

Atmosphärisch-Elektrische Ströme in vertikalen Leitern

unter

Berücksichtigung meteorologischer Elemente.

Inaugural-Dissertation

der

hohen philosophischen Fakultät der Universität Rostock

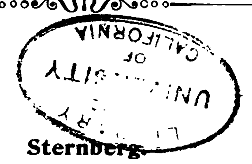
zur

Erlangung der Doktorwürde

vorgelegt von

Gustav Weise

aus Erfurt.



Sternberg.

Albert Rohloffs Buchdruckerei.

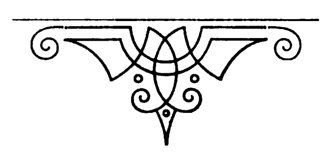
1904.

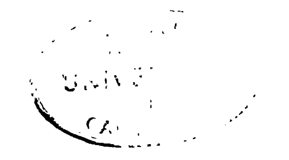
Referent: Herr Professor Dr. **Wachsmuth.**

Herrn Professor Dr. C. Häussermann

gewidmet.

Inhalts-Verzeichnis.





Ältere Vorgeschichte.

Blitz und Donner sind so auffallende Phänomene, dass man wohl annehmen muss, schon die Alten hätten einige Kenntnis von diesen Erscheinungen gehabt. Die Griechen und Römer sollen ausser dem Gewitter auch das seltenere heute sogenannte Elmsfeuer gekannt haben.[1]

Paravay[2] hat nachzuweisen versucht, dass sich die Chinesen in den Boden gesteckter Bambusstäbe zur Abwehr der Gewitter bedient haben.

Nach Dümichen[3] haben auch schon die Ägypter die hohen, an ihren Spitzen mit Kupfer beschlagenen und vergoldeten Mastbäume neben den Pylonenflügeln oder am Propylon der Tempel als Blitzableiter benutzt.

Empirische Kenntnis der Schutzkraft eiserner, in den Boden gesteckter Stangen, haben anscheinend die Inder besessen, denn diese sollen Eisenstangen zur Ableitung von Wolken, Hagel und »Blitzstrahlen« in den Boden gesteckt haben.[4]

---

[1] Poggendorff: Geschichte der Physik, S. 34, 1879.

[2] Poggendorff: Geschichte der Physik, S. 39, 1879.

[3] Dümichen: Baugeschichte des Dendemtempels, S. 13, 1877 und Wied. Ann. 1, S. 320, 1877.

[4] Poggendorff: Geschichte der Physik, S. 38, 1879.

Weiter giebt Munk[5] in einem Citat aus dem Talmud an:

„Wer ein Eisen stellt u. s. w. — übertritt das Verbot heidnischer Sitten; zum Schutz vor Blitz und Donner ist dies jedoch zu tun erlaubt."

Diese Ansichten sind sämtlich zu schwach begründet, als dass man den Alten eine rationelle Kenntnis der Wirkungsweise der Blitzableiter zuschreiben könnte und es ist jedenfalls sicher, dass die Zeit, selbst bis Franklin, nichts Positives auf den Gebieten »Atmosphärische Elektricität« und besonders »Elektricität in vertikalen Leitern« brachte.

Allgemein bekannt ist, dass Franklin einer der Ersten war, die den elektrischen Zustand der Gewitterwolken andeuteten.

Hierdurch und ferner durch seinen Vorschlag, »Wetterstangen« zum Schutze der Gebäude gegen atmosphärische Entladungen und zum Studium der atmosphärischen Elektricität aufzustellen, hat sich Franklin nach Hoppe[6] allein ein wirkliches Verdienst erworben, während alle seine sonstigen Bemühungen wissenschaftlich erfolglos geblieben sind.

In einer Beilage zum Briefe vom 29. Juli 1750[7], deren Abfassung als im Jahre 1749 geschehen, von Franklin angegeben wird, macht er zum erstenmale den Vorschlag, einen Blitzableiter anzubringen.

Am Schlusse des § 20 sagt er:

> „Ich sage, wenn dies sich so verhält, möchte nicht die Kenntnis der Kraft der Spitzen dem Menschengeschlecht nützlich sein, zum Bewahren der Häuser, Kirchen, Schiffe u. s. w. vor dem Blitzschlage, indem es uns dazu führte, auf den höchsten Teilen dieser Gebäude aufrecht stehende,

---

[5] Munk: Wied. Ann. **1**, S. 320, 1877.
[6] Hoppe: Meteorol. Zschr. **2**, S. 1, 1885.
[7] Hoppe: Geschichte der Elektricität, S. 37, 1884.

> eiserne Stangen zu befestigen, die so scharf wie eine Nadel gemacht und um den Rost abzuhalten, vergoldet sind. Von dem Fusse dieser Stangen müsste ein Draht an der Aussenseite der Häuser heruntergeleitet werden bis in den Grund, oder bei Schiffen an den Mastseilen bis ins Wasser. Diese Spitzen würden vermutlich das elektrische Feuer weit eher ableiten, ehe dasselbe zum Schlagen nahe genug käme und würden uns hierdurch vor diesem plötzlichen und schrecklichen Unglücke sichern."

Auf diese Anregung hin wurden nun gemäss dem Vorschlag Franklins an einer Reihe von Orten in Deutschland Versuche angestellt. Masten von zum Teil bedeutender Höhe (99 Fuss, Paris) wurden aufgerichtet und so gelang es D'Alilard zu Marly, de Lor zu Paris, Watson in England und dann Winkler zu Leipzig, den beiden Letzteren etwas später, die elektrische Natur des Gewitters experimentell bestimmt nachzuweisen.

Im Herbst des Jahres 1752 gelang es nun auch Franklin selbst, mit Hilfe seiner bekannt gewordenen Drachenversuche dasselbe festzustellen, was Vorgenannte fanden.

Im September des Jahres 1752 stellte endlich Franklin auf seinem eigenen Hause eine »Wetterstange« auf und beobachtete die Gewitterelektricität. Dabei fand er, dass es auch negativ geladene Wolken giebt, während er vordem annahm, es könnten die Wolken nur positiv elektrisch sein.

Allgemein begab man sich hierauf an das Studium der atmosphärischen Eletricität und Le Monnier[8] (Paris) fand, dass die Atmosphäre auch dann elektrisch sei,

---

[8] Hoppe: Geschichte der Elektricität, S. 41, 1884.

wenn kein Gewitter und auch keine Wolken zu sehen seien.

Prof. Richmann, Petersburg, wurde bei ähnlichen Versuchen am 6. Aug. 1753 erschlagen.

Beccaria veröffentlichte im Jahre 1775 seine Untersuchungen über Luftelektricität[9] und stellte darin fest, dass die Luft meist positiv, seltener negativ elektrisch sei. Er erhielt keine Elektricität, bei klarem, sehr windigen Wetter, bei bedecktem Himmel und bei sehr feuchter Luft. Ferner fand er, dass man anstatt einer hohen, vertikalen Stange auch einen langen horizontal aufgespannten Draht zur Beobachtung der Luftelektricität benutzen könne, was vom heutigen Stande der Forschung auf diesem Gebiete nur bei ungleichartigen Bodenverhältnissen von Bedeutung sein kann. (Niveauflächen) vergl. Seite 13.

Im Verlaufe der folgenden Jahre versuchte man die Methoden zur Beobachtung der atmosphärischen Elektricität zu verbessern und es wurde von Bennet und Volta[10] 1786 und 1787 fast gleichzeitig festgestellt, dass Flammen ein bedeutend grösseres Ausstrahlungsvermögen für die Elektricität besitzen als metallische Spitzen.

Galvanometrische Versuche stellte Colladon[11] im Jahre 1826 auf dem Observatorium des Collége de France mit einer 9 m hohen Stange an.

Von dieser Stange führte er einen isolierten Leitungsdraht zu einem Galvanometer und von diesem weiter zur Erde. Er fand, dass bei einem Gewitter das Galvanometer abgelenkt wurde, dass dagegen bei heiterem Wetter die Ablenkung beständig Null sei.

---

[9] Beccaria: Dell' elektricità terrestre atmospherica a cielo sereno 1775. Turin.

[10] Kollert: Elektr. Zschr. **8**, S. 286, 1887.

[11] Colladon: Pogg. Ann. **8**, S. 236,

Im Schluss seiner Mitteilung betont Colladon die Zweckmässigkeit der Verwendung des Galvanometers zur Messung der Elektricitätsmengen, die von Spitzen verschiedener Form eingesogen werden.

Erwähnt müssen hier noch werden die Beobachtungen Lamonts[12] aus den Jahren 1859 bis 1861. Gelegentlich seines Studiums der Erdströme in Erdleitungen und in unterirdischen, sowie über die Erdoberfläche ausgespannten Drähten, kam er zu einem Schluss, der etwa Folgendes besagt: »in unseren Breiten strömt in elektrisch ruhigen Perioden weder von der Erde in die Luft noch aus der Luft in die Erde Elektricität».

---

[12] Lamont: Der Erdstrom und der Zusammenhang desselben m. d. Erdmagnetismus 1862.

Neuere Beobachtungen atmosphärisch-elektrischer Ströme.

Nach den scheinbar entscheidenden Resultaten Lamont's der Jahre 1859 bis 1861 vergingen fast 23 Jahre, nahezu ein Vierteljahrhundert, bis Herr Prof. Lemström[13] im Jahre 1883 gelegentlich seiner hochinteressanten Polarlichtstudien wieder auf die elektrischen Ströme in Blitzableiterleitungen aufmerksam machte.

Lemström erzeugte auf Spitzbergen mit einem Apparat, der aus mehreren hundert, nach oben gekehrten, von der Erde isolierten Spitzen bestand, Polarlichter und beobachtete dabei Ströme schwankender Intensität, die von der Atmosphäre nach der Erde gerichtet waren.

Im weiteren Verlauf seiner Beobachtungen vom Jahre 1883 veröffentlichte Lemström 1885 seine Untersuchungen über terrestrische Elektricität[14], in welchen er unter anderem mitteilt, dass zwei Apparate in gleicher Höhe über dem Erdboden keinen elektrischen Strom in der verbindenden Leitung geben.

---

[13] Lemström: Elektr. Zschr. **4**, S. 98, 1883.

[14] Elektr. Zschr. **6**, S. 306, 1895,

Die beiden Apparate befanden sich in ein und derselben Niveaufläche (Äquipotentialfläche), eine Potentialdifferenz war zwischen beiden nicht vorhanden und es konnte somit kein elektrischer Strom in der Verbindungsleitung fliessen.

Von ganz besonderer Wichtigkeit sind nunmehr die Beobachtungen des Herrn Prof. Leonhard Weber[15], die er im Auftrage des »Elektrotechnischen Vereins« über »Gewittererscheinungen und Blitzschutz« im Riesengebirge und am Universitätsgebäude zu Breslau machte.

Im Jahre 1886 wurden von ihm auf der Schneekoppe, der Spindlerbaude und der Schneegrubenbaude Versuchsblitzableiter von $6^1/_2$ m Höhe aufgestellt.

Die Spitzen der Blitzableiter endigten verschieden in Metall oder Flammen.

Galvanometrische und Funkenmessungen wurden vorgenommen, die aber für Weber ein nicht befriedigendes Resultat ergaben. In Breslau und auf dem Zopten setzte er seine Beobachtungen fort unter Benutzung metallischer Spitzen, Flammen und später (nach einem nochmaligen Ausflug nach der Schneekoppe) brachte er auch Pflanzen zur Verwendung, um das Ausströmungsvermögen dieser Organe im Verhältnis zu einander zu erforschen und um ev. einen Schluss auf die elektrische Ladung der Luft über bewaldeten Gegenden ziehen zu können.

Im Anschluss hieran stellte Weber auf der Schneekoppe und vor Breslau messende Versuche mit einem Drachen an und erhielt folgendes interessante Resultat.[16]

---

[15] Weber: Elektr. Zschr.:
7, S. 445, 1886.
9, S. 189, 1888.
10, S. 387, 521, 571, 1889.

[16] Weber: Elektr. Zschr.: **7**, S. 449, 1886.

In der Tabelle bedeutet

$$\mu = 1000000\text{tel Milli-Ampère}$$

also $\mu = 1 \cdot 10^{-9}$ Ampère.

h in Metern	i in $\mu = 1 \cdot 10^{-9}$ Ampère
45	27
71	61
107	451
140	1078
115	627
78	257
41	40
139	1332

Aus der Tabelle geht hervor, dass die Intensität der Ströme mit der Höhe des Leiters zunimmt.

Die von Weber beobachteten Ströme flossen bei heiterem Himmel von der Atmosphäre zur Erde und werden als positive bezeichnet, was auch in folgenden Betrachtungen als gegeben angenommen werden soll. Gelegentlich eines Gewitters wurden von Weber aber auch negative Stromstösse beobachtet.

Um verschiedene Fehlerquellen zu umgehen, stellte er im Jahre 1887 für die auf der Schneekoppe 1886 errichteten $6^1/_2$ m hohen Versuchsblitzableiter zwei neue, eiserne, von der Erde vollständig isolierte Masten auf, die eine totale Höhe von 16,43 m besassen. In Breslau stellte er weitere Versuche mit einem Drachen und einem Ballon an, die sich auf die Zeit von April bis Dezember 1887 erstreckten.[17]

Im Laufe des Jahres 1888 wurden von Weber an

[17] Weber: Elektr. Zschr. 9, S. 189, 1888.

25 Tagen Beobachtungen wiederum angestellt, die ein umfangreiches, interessantes Material ergaben[18] und aus welchem er ein Potentialgefälle von 275 Volt pro Meter berechnete.[19]

Am Schluss der Mitteilung findet sich schliesslich noch eine Reihe Beobachtungen[20], die am Universitätsblitzableiter zu Breslau im Laufe der Jahre 1888 und 89 während verschiedener Gewitter gemacht wurden, die auf eine grosse Mannigfaltigkeit der elektrischen Vorgänge in der Atmosphäre und Erde während der Gewitter schliessen lassen.

Die Resultate der Weberschen Untersuchungen auf der Schneekoppe, in Breslau und auf dem Zopten sind in bezug auf vorliegende Arbeit damit kurz folgende:

„In einem vertikalen oder schrägen Leiter fliessen elektrische Ströme, die im normalen Zustande der Atmosphäre, d. h. bei klarem Wetter von dieser durch den Leiter nach der Erde abfliessen.

Beim Zustandekommen eines Gewitters und auch beim Vorhandensein dichten gewitterhaften Gewölkes können die Ströme entgegengesetzte Richtung annehmen.

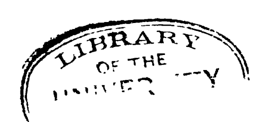
Im allgemeinen haben die Wolken in ihrer Art und jeweiligen Lagerung immer einen Einfluss auf die Ströme in den Leitern.

Das Potentialgefälle wurde mittels einer Funkenstrecke nach der Mascartschen Tabelle bestimmt.

Beobachtungen vorstehender Art sollen wenn möglich in möglichst staubfreier Luft gemacht werden."

Nach den angeführten Beobachtungen Webers aus den Jahren 1886—1889 wurden nach Wissen des Ver-

18 Weber: Elektr. Zschr. 10, S. 387, 1889.
19 Weber: Elektr. Zschr. 10, S. 521, 1889.
20 Weber: Elektr. Zschr. 10, S. 571, 1889.





fassers dieses keine diesbezüglichen Untersuchungen veröffentlicht, bis Lemström mit neueren Studien über die Messung der elektrischen Ströme der Atmosphäre durch Spitzenapparate[21] im Jahre 1902 hervortrat.

Lemström bestätigt, was vor ihm schon Weber fesstellte, indem er angibt, dass der Strom meist positiv, d. h. von oben nach unten fliesst; jedoch sobald der Regen beginnt, wird er negativ. Beim Auftreten eines Nordlichtes variiert er sehr stark, »zeigt jedoch auch für gewöhnlich stete und zum Teil plötzliche Oscillationen«.

Eigene Versuche.

Vorbereitungen.

Zur Ausführung nachfolgend beschriebener Versuche war es notwendig, einen Ort zu wählen, der der von Weber aufgestellten Bedingung, »möglichst staubfreie, reine Luft« genügte.

Es wurden deshalb vorliegende Versuche zu Sternberg in Mecklenburg in der Nähe des Technikums daselbst ausgeführt. Da die Stadt klein und der Versuchsort höher als die Stadt selbst liegt, kann man wohl annehmen, dass die Luft nahezu rein war, zumal der Wind während der Versuche fast nie von der Stadt her stand. Der Wasser- und Waldreichtum sicherte ausserdem obige Bedingung.

[21] Lemström: Phys. Zschr. **3**, S. 396.

In einer Entfernung von etwa 10 m vom Technikum, siehe Fig. 1 u. 2, wurde ein Mast von 24,5 m Höhe aufgestellt. Zwei Stämme von 16,0 m und 10,5 m Länge wurden 2 m übereinander geschoben und durch zwei kräftige Schellen und drei Schraubenbolzen miteinander verbunden, so dass sich eine totale Länge von 24,5 m ergab.

Zwei Pfosten von je 3,00 m Länge wurden in einer Entfernung von etwa 30 cm ca. 1,30 m tief in die Erde eingesetzt und tüchtig verstampft. Durch das untere Ende des Mastes und entsprechend durch die beiden Pfosten wurden Löcher gebohrt für zwei 30 mm dicke schmiedeeiserne Bolzen. Die Bolzen wurden mit Plattengummi umwickelt und ebenso die inneren Flächen der Pfosten mit diesem beschlagen, sodass die Isolation bei trockenem Wetter nahezu vollständig war. Auch die in etwas über $^2/_3$ Masthöhe umgelegten Drahtanker waren durch Gummibandagen vom Mast isoliert. Der Mast selbst stand nicht auf der Erde, sondern war mit seinem unteren Ende noch 15 cm von dieser entfernt. Am oberen Ende des Mastes war ein verstrebter Galgen von 1 m Länge angebracht, siehe Fig. 2, in dessen äusserstes Ende und ebenso in den Mast kurz unterhalb des Galgens eine Gabellaufrolle geschraubt war. Ein 6 mm dickes Hanfseil führte vom unteren Ende des Mastes am Mast entlang hinauf, über die Mastrolle, von dieser über die Galgenrolle wieder nach unten.

Mit ganz besonderen Schwierigkeiten war das Aufrichten des Mastes verknüpft. Wie vorauszusehen war, musste sich der untere Stamm unterhalb der Verbindung stark durchbiegen, da das Gewicht des oberen Stammes für das obere Ende des unteren Stammes verhältnismässig gross war. Um ein Durchbrechen zu vermeiden, wurde deshalb gleich von vorne herein

ein Drahtanker an einen Flaschenzug gelegt und als dann der Mast unter einem Winkel von 20 bis 30° zur Horizontalen lag, wobei der obere Stamm nicht mehr gut zu stützen war, wurde der Flaschenzug angezogen.

Dieser war in einer Entfernung von 15 m von den beiden Pfosten festgelegt und solange der Mast noch nicht unter einen Winkel von 50° zur Horizontalen gebracht war, mussten die Spannungen in den Drahtankern ganz bedeutende gewesen sein. Nachdem aber diese Höhe erreicht war, unterstützte der Flaschenzug ganz gewaltig. Zwölf durchweg kräftige Leute waren zwei Stunden lang vollkommen beschäftigt, und die ganze Arbeit war ziemlich lebensgefährlich. Als der Mast senkrecht stand, wurde er durch vier Drahtanker seitlich versteift und die beiden Eisenbolzen wurden durch Pfosten und Mast hindurch eingezogen.

Die Standfähigkeit des Mastes war für die aussergewöhnliche Höhe von 24,5 m eine sehr gute, denn bei einem Sturm wurde, obgleich die Windgeschwindigkeit etwa 25 m betrug, der Galgen nur ca. 50 cm hin- und herbewegt.

Einrichtung der verwendeten Apparate.

Als elektrische Aspirationsorgane, aufgezogen bis dicht unter den Galgen des Mastes, also bis zu einer Höhe von etwa 24,0 m, kamen nacheinander zur Verwendung:

1. Kranz aus Stacheldraht,
2. ein kurzer Kohlestrang,
3. ein längerer Kohlestrang und
4. ein ausgeschnittener und ausgebogener Zinkblechstreifen.

I. Kranz aus Stacheldraht. Siehe Fig. 3.

Eisenverzinkter Stacheldraht wurde zu einem Kreis von etwa 75 cm Durchmesser in 8 Lagen zusammengelegt, so dass eine Spitzenzahl von mehreren Hundert auf den Kranz vereinigt war. Mit diesem Kranze wurde ein Kupferdraht leitend verbunden, der zunächst senkrecht hinabführte und in einer Höhe von 2,20 m über der Erdoberfläche vom Maste isoliert zum Beobachtungsraum geleitet wurde.

II. Kurzer Kohlestrang. Siehe Fig. 4.

Vierzehn Bogenlampenkohlen in einer durchschnittlichen Länge von 9 cm und einem Durchmesser von 10 mm wurden auf der Hälfte ihrer Länge und zwar auf beiden Seiten mit Einschnitten versehen. Die

Kohlen wurden mit diesen Einschnitten zwischen zwei verzinkte Kupferdrähte geschoben und dann die Drähte ober- und unterhalb der Kohle einigemale um einander herum gedreht, sodass der Kohlestab eingeklemmt und leitend verbunden mit den beiden Kupferdrähten war.

Die einzelnen Kohlen befanden sich in einer Entfernung von ca. 3 cm und die Achsen der benachbarten Kohlen standen nahezu senkrecht aufeinander, um eine möglichst grosse Oberfläche bei gleicher Kohlezahl zu erhalten und um ferner die Spitzenwirkung der einzelnen Kohle möglichst zu erhöhen. Der Kohlestrang war oben am Hanfseil befestigt und die Kupferdrähte waren mit einem umsponnenen Kupferdraht verbunden, der wiederum wie früher nach dem Beobachtungsraum führte.

III. Längerer Kohlestrang. Siehe Fig. 5.

Die Einrichtung des langen Kohlestranges war dieselbe wie beim kurzen. Die Anzahl der Kohlestäbe betrug 40. Der Durchmesser der Kohlen war 14 mm. Die Länge durchschnittlich 7 cm.

IV. Zinkblechstreifen. Siehe Fig. 6.

Ein Stück Zinkblech von 1 mm Dicke, 210 mm Breite und 1000 mm Länge wurde längsseit an beiden Seiten je 75 mm weit in Streifen von je 18 mm Breite aufgeschnitten. Diese Streifen wurden, wie Fig. 6 zeigt, abwechselnd nach links und rechts ausgebogen. In metallische Verbindung mit dem Zinkstreifen wurde auch in diesem Fall der zum Beobachtungsraum führende Kupferdraht gebracht.

Schaltung der Instrumente.

Der Photometerraum im Technikum wurde als Beobachtungsraum benutzt und der umsponnene Kupferdraht, der vom Maste kam, in diesen hineingeleitet. Zur Verwendung kamen bei allen Beobachtungen hauptsächlich ein Edelmannsches Spiegelgalvanometer und ein Transformator mit einem Übersetzungs-Verhältnis von 1 : 678,5.

Während der Vorversuche ergab sich, dass eine direkte Beobachtung der Ströme nicht möglich war, denn der durchschnittliche Ausschlag betrug nur Bruchteile eines Skalenteiles und wurde erst durch Multiplikation messbar.

Zur Vergrösserung der Intensität und damit des Ausschlages wurde deshalb der Strom auf Kosten der Spannung umgeformt. Hierzu wurde der Transformator benutzt und die Schaltung war dabei die in Fig. 7 angegebene.

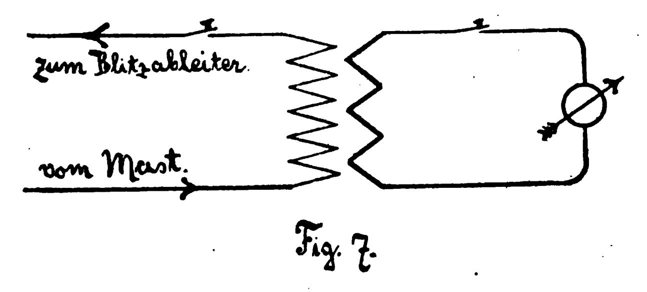


Fig. 7.

An die Klemmen der Spule mit vielen Windungen dünnen Drahtes wurde die Aussenleitung gelegt, siehe Fig. 7, während an die Spule mit wenig Windungen dickeren Drahtes, die sogenannte primäre,

die Leitungen zu Ausschalter und Galvanometer angeschlossen wurden.

In der Hauptleitung, wenn darunter diejenige nach Mast und Blitzableiter verstanden sein soll, floss offenbar ein Strom unter einer Spannung

$$V = 275 \times 24 = 6600 \text{ Volt},$$

angenommen, dass das Potentialgefälle 275 Volt pr. Meter betrug.

Die Zweckmässigkeit dieser Anordnung bestätigte sich in der Grösse der Ausschläge im Galvanometer.

Die Aichung des Galvanometers ergab eine Empfindlichkeit von $452{,}3 \times 10^{-9}$ Ampère pro Skalenteil Ausschlag.

Bei dieser Empfindlichkeit des Instrumentes wurden Beobachtungen unter Verwendung des Stacheldrahtkranzes und des kurzen Kohlestranges vorgenommen. Hierauf wurde das Galvanometer noch empfindlicher eingestellt, so dass ein Strom in der Hauptleitung von 878×10^{-11} Ampère einem Ausschlag von einem Skalenteil entsprach. Die Beobachtungen wurden fortgesetzt zunächst unter Benutzung des kürzeren Kohlestranges, sodann mit dem längeren Kohlestrang und schliesslich kam der Zinkapparat zur Verwendung.

Zu bemerken ist, dass der im Galvanometer beobachtete Strom in allen Fällen nur ein Stromstoss ansteigend nach einer Wechselstromkurve bis zu dem gemessenen Maximum und sinkend bis zum Werte Null, sein konnte, der stets nur beim Schliessen des Stromkreises in der primären Spule des Transformators zustande kam. Bei Aichung und Messung wurde nur der Schliessungsstrom, nicht der Öffnungsstrom beobachtet.

Besprechung der Beobachtungen.

Beobachtet wurde vom 8. Mai bis zum 20. August 1902 und zwar wurden vom 8. Mai bis 13. Juni neben den elektrischen Messungen gleichzeitig Barometerstand, Windrichtung, Bewölkung, Niederschlag und Aussentemperatur festgestellt.

Vom 13. Juni bis 20. August wurden ausserdem noch gleichzeitig ermittelt „relative und absolute Feuchtigkeit der Luft" und die Windstärke.

Beigegebene Beobachtungstabellen sollen Aufschluss geben über die Resultate, was die graphischen Darstellungen dieser wesentlich zu erleichtern imstande sein werden.

Es lässt sich aus den letzteren der etwaige Zusammenhang einzelner Funktionen bedeutend besser, als dies aus den Tabellen allein möglich, erkennen.

Graphisch dargestellt wurden nur die Beobachtungsreihen vom 13. Juni bis 20. August.

Der verwendete Masstab ist unter jeder Kurventafel besonders angegeben.

Aus Tabelle A lässt sich ohne weiteres im Vergleich zu den weiteren Tabellen, z. B. C und K, ermitteln, dass der Stacheldrahtkranz, also verzinktes Eisen selbst in grosser Spitzenzahl, der Kohle in bezug auf atmosphärisch-elektrisches Ausstrahlungs- bezw. Aufsaugungsvermögen nachsteht.

Dagegen geht aus Tabelle S und T hervor, dass ein blanker Zinkblechstreifen der Kohle in dieser Beziehung ebenbürtig ist.

Die Oberfläche des Stacheldrahtkranzes war oxydiert und es muss deshalb die Beschaffenheit der Oberfläche eines Körpers von Einfluss sein auf das atmosphärisch-elektrische Aufsaugungsvermögen desselben.

Vergleicht man ferner die Beobachtungen, bei denen der kurze Kohlestrang verwendet wurde, mit denen, bei welchen der längere in Anwendung kam, so erkennt man sofort, dass der längere Kohlestrang einen stärkeren Strom als der kürzere in der Hauptleitung hervorrief. Daraus geht hervor, dass die Grösse der aufsaugenden Oberfläche im Verhältnis steht zur Intensität atmosphärisch-elektrischer Ströme in vertikalen Leitern und zwar sind beide einander nahezu proportional.

Bezeichnet man die Aufsaugungsapparate (Stachelkranz, Kohlestrang u. s. w.) als Elektroden und legt man ferner der ganzen folgenden Betrachtung die Elektronentheorien von Elster und Geitel[22] zu Grunde, so kann man annehmen, dass der in den vorstehend beschriebenen Installationen beobachtete Vorgang ein solcher rein elektrochemischer Natur war.

Die positive Elektrode ist dabei der Aufsaugungsapparat, die negative die Erdoberfläche, der äussere Stromkreis, die sogen. Hauptleitung, der vertikale Leiter und der Elektrolyt die umgebende Luft.

Ist das Potentialgefälle zwischen beiden Elektroden ein Maximum, so muss ein Maximalstrom in der Hauptleitung fliessen, ist es geringer, dann wird auch der Strom, den man auch als Ausgleichstrom ev. bezeichnen kann, ebenfalls schwächer sein müssen.

---

[22] Geitel: Über die Anwendung der Lehre von den Gasionen auf die Erscheinungen der atmosphär. Elektricität.

Ist ferner das Leitungsvermögen der Luft grösser, so muss auch der Strom in der Hauptleitung kräftiger sein, als wenn es in einem anderen Falle kleiner ist, was hervorgerufen werden kann, z. B. durch Anwesenheit von Staubteilchen.

Ist es möglich, die Luft besser leitend zu machen, d. h. gibt man den Jonen die Gelegenheit grösserer Beweglichkeit, so muss der Strom in der Hauptleitung grössere Intensität bei gleichem Potential annehmen.

Vergrössert man weiter die Elektrodenoberfläche, so gestattet man einer grösseren Jonenzahl die Abgabe der elektrischen Ladung in der Zeiteinheit an diese.

Die Oberfläche der negativen Elektrode, d. i. die Erde, kann nicht vergrössert werden, doch ist dies möglich mit der positiven Elektrode, dem Aufsaugungsapparat, und dass nun tatsächlich die Grösse der Oberfläche der verwendeten Elektroden massgebend ist für die Intensität des Stromes in der Hauptleitung, das geht, wie vordem schon bemerkt, aus den beigegebenen Beobachtungstabellen hervor.

Durchstrahlt man die Luft mit ultraviolettem Licht, so tritt nach Lenard[23] eine Jonisierung derselben ein.

Während der Durchstrahlung muss also eine grössere Jonenzahl elektrisch geladen in der Atmosphäre vorhanden sein. Unter sonst gleichen Verhältnissen müsste somit, gibt man den Jonen Gelegenheit zur Entladung an vorstehend beschriebenen

---

[23] Lenard; Drudes Ann. **3**, S. 298, 1900.

Apparaten bezw. Elektroden, in der Hauptleitung ein stärkerer Strom fliessen als vorher.

Experimentell war dieses zu untersuchen, was am 23. Juni in der Zeit von 10^{45} bis 11^{34} p. m. auch geschah. Siehe Beobachtungstabelle N und die zugehörige graphische Darstellung N.

Mit einer kleinen Scheinwerferbogenlampe wurde die positive Elektrode beleuchtet und der Strom in der Hauptleitung sofort bei Beginn der Bestrahlung gemessen. Es ergab sich, siehe Tabelle N, dass der Strom bei Bestrahlung in seiner Intensität im Durchschnitt etwa 4 bis 8 mal grösser war, als unter gleichen Verhältnissen kurz vorher, Tabelle M, bei unbeleuchteter Elektrode.

Wie sich weiter aus der graphischen Darstellung der Beobachtungen ergibt, stehen der Strom in der Hauptleitung und Lichtbogenspannung in der Bogenlampe im direkten Zusammenhange. Je höher die Spannung im Lichtbogen, um so grösser war die Intensität des Stromes, was vielleicht seine Erklärung darin finden kann, dass bei höherer Spannung eine grössere Menge ultravioletter Strahlen erzeugt wurde, die eine ausgedehntere Jonisierung der Luft herbeiführten.

Ein direkter Zusammenhang zwischen Barometerstand und Strom in der Hauptleitung lässt sich nicht bestimmt nachweisen, doch erscheint es, als ob dieselben zu einander im umgekehrten Verhältnis ständen.

Aus dem Verlauf der beiden Kurven für Strom und Barometerstand in Tabelle I könnte man dies annehmen. Dasselbe gilt von den Tabellen Q, R und T.

Da nun die Elektricitätszerstreuung nach Loevy[24] mit der Abnahme des Luftdruckes zunehmen soll, beide Begriffe aber, Elektricitätszerstreuung in der Luft und elektrischer Strom in vertikalen Leitern, sehr nahe zueinander stehen, so ist es jedenfalls nicht auszuschliessen, dass, wie oben mitgeteilt, auch der Strom in der Hauptleitung dem Luftdrucke nahezu umgekehrt proportional ist.

Die Windrichtung wird jedenfalls an und für sich keinen Einfluss auf den Strom in der Hauptleitung haben, denn der massgebende Faktor wird wohl hierfür darin liegen, woher der Wind kommt. Kommt er von einem Gebirge, oder von der See, so wird der Einfluss ein anderer sein müssen, als wenn er vorher bewaldete oder unbewaldete Gegenden bestrich. Lässt sich somit ein merklicher Einfluss der Windrichtung feststellen, so ist zunächst immer die Lage des Beobachtungsortes in Erwägung zu ziehen.

Dagegen wird wohl die Windstärke in dieser Hinsicht von Bedeutung sein können, denn ist sie grösser, so wird eine grössere Jonenzahl in der Zeiteinheit an der Elektrodenoberfläche vorübergeführt werden und ist sie geringer, so kann nur eine kleinere Zahl diese passieren.

Bilden sich aber bei grosser Windstärke hinter der Elektrode Luftwirbel, so wird es leicht möglich sein können, dass diese eine Entladung der Jonen auf die Vorderseite der Elektrode beschränken, womit dann gesagt sein kann, dass die Windstärke auf die Intensität der Ströme in vertikalen Leitern keinen grösseren Einfluss besitzt. Auf die Elektricitätszerstreuung in der Luft soll die Windstärke nach Loevy[25] von bedeutendem Einfluss sein, nach bei-

---

[24] Loevy: Phys. Zschr. 3, S. 106.
[25] Loevy: Phys. Zschr. 3, S. 106.

gegebenen Beobachtungsresultaten kann dies für elektrische Ströme in vertikalen Leitern nicht ganz nachgewiesen werden.

L. Weber stellte bei seinen oben erwähnten Versuchen schon fest, dass die Bewölkung, zumal Cumulus-Wolken, von Einfluss auf atmosphärisch-elektrische Ströme seien. Dasselbe geschah auch durch Colladon und ferner sagt Geitel[26]: „unter einer nicht regnenden Wolkendecke ist das Feld von geringerer Intensität als unter wolkenlosem Himmel.'

Ist das Feld von geringerer Intensität, dann kann auch ein Strom in einem im Feld befindlichen Leiter nur eine geringere Stärke besitzen.

Aus den Beobachtungstabellen geht in bezug auf den Einfluss der Bewölkung auf elektrische Ströme in vertikaler Leitung hervor, dass Cirruswolken, wenn sie im Zenith stehen, gegenüber anderen Wolkenarten einen Maximalstrom in derselben hervorrufen. Der Ausschlag betrug im Durchschnitt etwa 20 bis 30 Skalenteile. Siehe Tabelle H und I. Verdichten sich Cirruswolken, dann wird der Strom schwächer.

Unter Alto-Cumulus und Cumulo-Stratus ist der Ausschlag geringer, etwa 7 bis 12 Skalenteile (siehe Tab. K), ferner unter Cum.-Nimbus 4 bis 10 Skalenteile (Tab. S u. T) und schliesslich unter Nimbus im Zenith wird der Ausschlag noch kleiner und sinkt auf 4 bis 6 Skalenteile (Tab. S und O). Bei wolkenlosem Himmel wurden sowohl stärkere als schwächere Ströme, als eben angegeben, beobachtet.

---

[26] Geitel: Über die Anwendung der Lehre von den Gasionen u. s. w., S. 5, 1901.

Aus diesen Angaben über den Einfluss der Wolken auf Ströme in vertikaler Leitung kann man den Schluss ziehen, dass dieser Einfluss abhängig ist von der Höhe der Wolken über der Erdoberfläche.

In einem gewissen Zusammenhange scheinen Feuchtigkeitsgehalt der Luft und Strom in vertikaler Leitung zu stehen. In die beigegebenen graphischen Darstellungen sind relative und absolute Feuchtigkeit der Luft eingetragen und man erkennt aus den Zusammenstellungen K, O, P, H, dass ein Maximum der absoluten Feuchtigkeit mit einem Maximum der Stromintensität, oder aber wenige Minuten nach diesem eintritt. Tritt eine Zeitdifferenz zwischen beiden Maximalwerten ein, und bezeichnet man diese als Phasenverschiebung, so kann man sie dadurch entstanden erklären, dass bei allen Beobachtungen eine geradlinige Entfernung zwischen Psychrometer und positiver Elektrode von rund 28 m nicht zu umgehen war.

Machte sich deshalb am Psychrometer eine Veränderung bemerkbar, so war diese an der positiven Elektrode wenige Minuten vorher schon eingetreten.

Nach vorliegenden Beobachtungen kann man damit sagen, absolute Feuchtigkeit der Luft und elektrischer Strom in vertikaler Leitung stehen zueinander im direkten Verhältnis.

Die Beobachtungen vom 13. Juni 1902, die in Darstellung G graphisch wiedergegeben sind, lassen erkennen, dass nach jeder in einer Entfernung von etwa 8 km stattgehabten atmosphärischen Entladung ein besonders starker Strom in der Hauptleitung gemessen wurde.

Die ersten drei Entladungen waren von allen fünf beobachteten die kräftigsten. Da nun aber der Strom in der Hauptleitung nicht gleichzeitig mit der Entladung, sondern mit ankommendem Donner in allen fünf Fällen gemessen wurde, so kann man hieraus schliessen, dass sich an jede erfolgte atmosphärische Funkenentladung eine weitere stille Entladung schliesst, die sich für kurze, aber messbare Zeit auf einen grösseren Umkreis als das Gewitter selbst erstreckt.

Zusammengefasste Resultate.

1. Verzinktes Eisen, selbst in grosser Spitzenzahl, steht Kohle in bezug auf elektrisches Ausstrahlungs- bezw. Aufsaugungsvermögen nach. Blankes Zinkblech und Kohle sind in dieser Beziehung ebenbürtig.

2. Die Beschaffenheit der Oberfläche eines Körpers ist von Einfluss auf das atmosphärisch-elektrische Aufsaugungsvermögen.

3. Die Grösse der aufsaugenden Oberfläche steht im Verhältnis zur Intensität atmosphärisch-elektrischer Ströme in vertikalen Leitern. Beide sind einander nahezu proportional.

4. Bei Bestrahlung der positiven Elektrode mit Bogenlampenlicht ist die Intensität der Ströme in vertikalem Leiter 4 bis 8 mal so gross als bei unbeleuchteter Elektrode. Strom im vertikalen Leiter und Bogenlampenspannung stehen in direktem Verhältnis.

5. Luftdruck und Strom im vertikalen Leiter stehen anscheinend im umgekehrten Verhältnis.

6. Die Windrichtung kann keinen Einfluss auf den Strom in einem vertikalen Leiter besitzen.

7. Die Windstärke besitzt bei vorliegenden Versuchen auf die Intensität des Stromes keinen grösseren Einfluss.

8. Der Einfluss der Wolken auf elektrische Ströme im vertikalen Leiter ist abhängig von der Höhe derselben über der Erdoberfläche. Cirruswolken rufen einen Maximalstrom hervor.

9. Absolute Feuchtigkeit der Luft und Strom in vertikaler Leitung stehen zu einander im direkten Verhältnis.

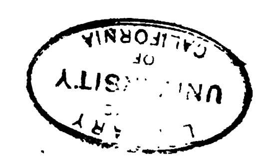
10. An jede atmosphärische Funkenentladung schliesst sich eine stille Entladung, die sich für kurze, aber messbare Zeit auf einen grösseren Umkreis als das Gewitter selbst erstreckt.

Beobachtungstabellen.



Tabelle A. 8. Mai 1902.

No.	Zeit	Temperatur		Barometer-stand	Niederschlag
		i. Zimmer	aussen		
1	9^{30}	—	8,4°	769,5	Sprühregen
2	10^{00}	—	9,5°	769,7	—
3	10^{10}	—	10,1°	769,8	—
4	10^{15}	—	10,2°	769,8	—
5	10^{20}	—	9,75°	769,8	—
6	10^{25}	—	9,4°	769,8	—
7	10^{35}	—	8,5°	769,8	—
8	10^{45}	—	8,4°	769,8	Regen
9	11^{00}	—	7,8°	769,8	"
10	11^{10}	—	7,2°	769,8	"
11	11^{12}	—	7,2°	769,8	Regen u. Graup.
12	11^{15}	—	7,0°	769,8	" " "
13	11^{20}	—	6,8°	769,9	Regen
14	12^{00}	—	5,2°	770,1	"
15	1^{30}	14,8°	5,8°	770,2	—
16	2^{00}	14,8°	6,1°	770,3	—
17	2^{30}	14,8°	6,8°	770,4	feiner Regen
18	3^{00}	14,8°	6,2°	770,4	" "
19	3^{30}	14,8°	7,4°	770,5	—
20	4^{00}	14,8°	9,0°	770,4	—
21	4^{30}	15,0°	9,2°	770,4	—
22	4^{45}	15,5°	8,5°	770,3	—
23	5^{00}	15,6°	8,3°	770,3	—
24	5^{15}	15,5°	8,3°	770,3	—
25	5^{30}	15,0°	8,25°	770,2	—
26	5^{45}	14,8°	7,8°	770,1	—
27	6^{00}	14,7°	8,1°	770,1	—
28	6^{15}	14,5°	7,7°	770,1	—
29	6^{30}	14,3°	7,9°	770,0	—
30	6^{45}	14,3°	7,4°	770,0	—
31	7^{00}	14,0°	7,2°	770,0	—



Bewölkung	Wind-richtung	Höhe der Leitung	Galvano-meter-Ausschlag	Strom-stärke
Nimbus unterbr.	Nord-West	24,0 m (Kranz)	+ 5,0	22,60.10⁷
„	„	„ „	+ 2,1	9,49 „
„	„	„ „	— 4,5	20,33 „
„	„	„ „	+ 1,0	4,52 „
„	„	„ „	— 1,4	6,32 „
„	„	„ „	+ 0,5	2,26 „
„	„	„ „	— 0,9	4,07 „
„	„	„ „	+ 1,2	5,42 „
„	„	„ „	+ 0,0	0,00 „
„	„	„ „	+ 2,2	9,94 „
„	„	„ „	+ 2,0	9,04 „
„	„	„ „	+ 1,5	6,78 „
„	„	„ „	+ 0,8	3,62 „
„	„	„ „	— 1,5	6,78 „
„	„	„ „	— 1,8	8,14 „
„	„	„ „	+ 1,5	6,78 „
„	„	„ „	+ 2,0	9,04 „
Nimb. im O. Cum.	N. O.	„ „	+ 1,1	4,98 „
„	„	„ „	— 1,1	4,98 „
„	„	„ „	+ 4,0	18,10 „
darüber Alto-Cum.	Nord-Ost	„ „	+ 2,0	9,04 „
i. Z. Alto-Cum.	N. O. (4)	„ „	+ 1,8	8,14 „
Z. klärt sich	N. O. (4)	„ „	+ 1,0	4,52 „
Z. klar, S. O. Nimbus	N. O. (4)	„ „	+ 1,2	5,42 „
„ „	N. O. (5)	„ „	+ 1,2	5,42 „
„ „	N. O. (5)	„ „	+ 4,0	18,10 „
Z. leichter Alto-Cum.	N. O. (4)	„ „	+ 1,2	5,42 „
Z. klar	N. O. (4)	„ „	— 1,8	8,14 „
dicht Cum. zieht i. N. O.	N. O. (3)	„ „	+ 0,1	0,45 „
„ [vorbei	N. O. (3)	„ „	— 0,6	2,71 „
klar	N. O.	„ „	— 0,7	3,17 „

Tabelle B. 11. Mai 1902.

No.	Zeit	Temperatur i. Zimmer	Temperatur aussen	Barometer-stand	Niederschlag
1	10^{45}	19,2°	11,2°	765,8	—
2	11^{00}	19,2°	10,5°	765,8	—
3	11^{07}	19,2°	10,0°	765,9	—
4	11^{15}	19,2°	10,8°	765,9	—
5	11^{22}	19,2°	10,9°	765,9	—
6	11^{30}	19,2°	11,2°	765,9	—
7	11^{37}	19,2°	8,5°	765,8	—
8	11^{45}	19,1°	8,2°	765,8	—
9	11^{52}	19,0°	8,3°	765,8	i. O. Regen
10	12^{00}	18,7°	8,6°	765,8	—
11	1^{00}	17,5°	9,0°	765,8	—
12	1^{07}	17,5°	9,15°	765,8	—
13	1^{15}	17,5°	9,2°	765,8	—
14	1^{22}	17,5°	9,7°	765,8	—
15	1^{30}	17,0°	9,2°	765,8	—
16	1^{37}	17,0°	9,1°	765,8	—
17	1^{45}	17,0°	9,1°	765,9	—
18	1^{52}	17,0°	9,0°	765,8	—
19	2^{00}	17,0°	9,0°	765,8	—
20	2^{07}	17,0°	9,3°	765,8	—
21	2^{15}	17,0°	9,5°	765,7	—
22	2^{22}	17,0°	9,4°	765,7	—
23	2^{30}	17,0°	9,2°	765,7	—
24	2^{37}	17,0°	9,5°	765,7	—
25	2^{45}	17,0°	9,8°	765,6	—
26	2^{52}	17,0°	9,6°	765,6	—
27	3^{00}	17,0°	9,4°	765,6	—
28	3^{07}	17,1°	9,4°	765,6	—
29	3^{15}	17,2°	9,1°	765,6	—
30	3^{22}	17,2°	9,2°	765,6	—
31	3^{30}	17,2°	9,2°	765,6	—
32	3^{37}	17,2°	9,2°	765,5	—
33	3^{45}	17,2°	9,5°	765,5	—
34	3^{52}	17,1°	10,0°	765,5	—
35	4^{00}	17,0°	9,9°	765,4	—

Bewölkung	Wind-richtung	Höhe der Leitung	Galvano-meter-Ausschlag	Strom-stärke
Cum. Str.	N. W. (5)	24 m (Kohle)	+ 3,1	$14{,}00.10^{-7}$
„	N. W. (5)	„ „	+ 3,3	14,92 „
„	N. W. (5)	„ „	+ 5,3	23,95 „
Z. klar, 40° Cum. Str.	N. W. (5)	„ „	+ 1,0	4,52 „
Z. Cum. Horiz. Nim.	N. W. (4)	„ „	+ 2,8	12,65 „
Z. Cum.	N. W. (5)	„ „	+ 1,9	8,60 „
Z. Nim. i. O. Regen	N. W. (6)	„ „	+ 3,5	15,80 „
„ „	N. W. (5)	„ „	+ 1,8	8,14 „
„ „	N. W. (5)	„ „	+ 3,0	13,55 „
i. Z. Cum. Str.	N. W. (4)	„ „	+ 1,7	7,68 „
Z. klar	N. W. (4)	„ „	+ 1,7	7,68 „
„ bis 45° Cum.	N. W. (4)	„ „	— 2,9	13,10 „
„	N. W. (4)	„ „	— 1,75	7,92 „
Z. Cum.	N.W.(3÷4)	„ „	— 0,5	2,26 „
„	„	„ „	— 1,3	5,88 „
„	„	„ „	+ 1,3	5,88 „
„	„	„ „	— 0,6	2,72 „
Cum. Str.	„	„ „	+ 1,9	8,60 „
Z. Cum. Str. i. O. Reg.	N.W.(5÷6)	„ „	+ 1,4	6,34 „
Z. klar, Cum. b. 50° „	„	„ „	+ 1,2	5,43 „
„ „	„	„ „	+ 1,3	5,88 „
i. Z. Cum. Str.	N. W. (4)	„ „	+ 0,9	4,06 „
„	N. W. (3)	„ „	+ 0,8	3,62 „
Z. Cum. u. Alto-Cum.	N. W. (4)	„ „	+ 1,15	5,21 „
„ „	N. W. (3)	„ „	+ 1,0	4,52 „
Z. Alto-Cum.	N. W. (4)	„ „	+ 0,7	3,17 „
„	„	„ „	+ 2,7	12,20 „
„	„	„ „	+ 1,6	7,25 „
„	„	„ „	+ 1,8	8,15 „
Z. Cirro-Cum.	„	„ „	+ 0,75	3,39 „
„	„	„ „	+ 1,5	6,79 „
„	N. N. W (4)	„ „	+ 0,85	3,85 „
i. Z. Cum.	„	„ „	+ 1,6	7,25 „
i. Z. Cirro-Str.	„	„ „	+ 1,75	7,92 „
Z. klar, 85° Cum.	„ (5)	„ „	+ 2,3	10,38 „

Tabelle C. 12. Mai 1902.

No.	Zeit	Temperatur		Barometerstand	Niederschlag
		i. Zimmer	aussen		
1	1^{30}	18,0°	11,0°	765,0	Regen
2	1^{38}	18,0°	10,2°	765,0	—
3	1^{45}	18,0°	10,0°	765,0	—
4	2^{00}	18,0°	10,9°	765,0	—
5	2^{15}	18,0°	11,5°	765,0	—
6	3^{00}	17,8°	10,4°	764,8	—
7	3^{15}	17,8°	11,0°	764,6	—
8	4^{00}	17,5°	9,6°	764,3	feiner Regen
9	5^{10}	17,5°	9,2°	764,0	—
10	5^{20}	17,5°	9,1°	764,1	—
11	5^{29}	17,5°	9,1°	764,1	—
12	5^{30}	17,5°	9,1°	764,1	—
13	5^{31}	17,5°	9,45°	764,0	—
14	5^{33}	17,5°	9,0°	764,0	—
15	5^{35}	17,5°	9,5°	764,0	—
16	5^{37}	17,5°	9,6°	764,0	—
17	5^{39}	17,5°	9,6°	764,0	—
18	5^{43}	17,5°	9,75°	764,0	—
19	5^{48}	17,5°	9,5°	763,8	—
20	5^{49}	17,5°	9,4°	763,8	—
21	5^{50}	17,5°	9,6°	763,8	—
22	5^{53}	17,5°	9,75°	764,0	—
23	5^{56}	17,5°	9,8°	764,0	—
24	6^{00}	17,5°	10,0°	764,0	—
25	6^{08}	17,5°	9,8°	764,0	—
26	6^{12}	17,5°	9,7°	764,0	—
27	6^{14}	17,5°	9,8°	764,0	—
28	6^{15}	17,5°	9,4°	764,0	—
29	6^{16}	17,5°	9,3°	764,0	—
30	6^{18}	17,5°	9,3°	764,0	—
31	6^{20}	17,5°	9,5°	764,0	—
32	6^{22}	17,8°	9,7°	764,0	—
33	6^{24}	18,0°	9,8°	764,0	—
34	6^{25}	18,0°	9,8°	764,0	—
35	6^{27}	18,0°	9,8°	764,0	—
36	6^{30}	18,0°	9,9°	764,0	—
37	6^{35}	18,0°	9,8°	764,0	—
38	6^{37}	18,0°	9,8°	764,0	—
39	6^{39}	18,0°	9,7°	764,0	—
40	6^{41}	18,0°	9,7°	764,1	—

Bewölkung	Wind-richtung	Höhe der Leitung	Galvano-meter-Ausschlag	Strom-stärke
i. Z. Nim.	N. W. (4)	24,0 m (Kohle)	+ 1,2	$5{,}43 . 10^{-7}$ A
„ i. O. Regen.	N. W. (4)	„ „	+ 1,8	8,15 „
„ „	N. W. (3)	„ „	+ 1,1	4,98 „
i. Z. Cum. Nim.	N. W. (1)	„ „	+ 1,5	6,79 „
„	N. W. (1)	„ „	+ 0,9	4,07 „
i. Z. Cirro Str.	N. W. (2)	„ „	+ 1,0	4,52 „
i. Z. Nim.	N. W. (2)	„ „	+ 0,8	3,62 „
„	N. W. (3)	„ „	+ 0,9	4,07 „
„	W. (1)	„ „	+ 0,4	1,81 „
„	„ „	„ „	+ 8,1	36,60 „
„	„ „	„ „	— 5,5	24,90 „
„	„ „	„ „	— 2,7	12,20 „
„	„ „	„ „	— 4,0	18,10 „
„	„ „	„ „	— 1,5	6,79 „
„	„ „	„ „	— 1,5	6,79 „
„	„ „	„ „	+ 3,2	14,48 „
„	„ „	„ „	+ 2,2	9,95 „
„	„ „	„ „	+ 2,8	12,65 „
„	„ „	„ „	+ 3,0	12,55 „
„	„ „	„ „	+ 1,0	4,52 „
„	„ „	„ „	+ 2,2	9,95 „
„	„ „	„ „	+ 3,2	14,48 „
„	„ „	„ „	+ 4,9	22,10 „
„	„ (0)	„ „	+ 2,0	9,05 „
„	„ „	„ „	+ 1,3	5,88 „
„	„ „	„ „	+ 0,9	4,07 „
„	„ (1)	„ „	+ 2,0	9,05 „
„	„ „	„ „	+ 1,4	6,32 „
„	„ „	„ „	+ 2,75	12,40 „
i. Z. Cum. Nim.	„ „	„ „	+ 3,2	14,48 „
„	„ „	„ „	+ 3,1	14,00 „
„	„ „	„ „	+ 3,3	14,90 „
„	„ „	„ „	+ 3,8	17,18 „
„	„ „	„ „	+ 2,3	10,40 „
„	„ „	„ „	+ 3,1	14,00 „
klärt sich	„ „	„ „	+ 3,2	14,48 „
Cum. Str.	„ „	„ „	+ 1,0	4,52 „
„	„ (3)	„ „	+ 2,5	11,30 „
„	„ „	„ „	+ 1,1	4,97 „
„	„ „	„ „	+ 2,8	13,65 „

Noch Tabelle **C.** 12. Mai 1902.

No.	Zeit	Temperatur		Barometer-stand	Niederschlag
		i. Zimmer	aussen		
41	6^{43}	17,9°	9,7°	764,1	—
42	6^{45}	17,9°	9,5°	764,0	—
43	6^{46}	17,9°	9,6°	763,9	—
44	6^{48}	17,9°	9,6°	763,9	—
45	6^{50}	17,8°	9,5°	763,9	—
46	6^{52}	17,8°	9,5°	763,9	—
47	6^{54}	17,8°	9,4°	763,9	—
48	6^{56}	17,8°	9,4°	763,9	—
49	6^{58}	17,8°	9,4°	763,9	—
50	6^{59}	17,8°	9,3°	763,9	—
51	7^{00}	17,8°	9,3°	763,9	—
52	7^{01}	17,8°	9,3°	763,9	—
53	7^{03}	17,8°	9,2°	763,9	—
54	7^{04}	17,8°	9,2°	763,9	—
55	7^{05}	17,8°	9,2°	763,9	—

Tabelle **D.** 27. Mai 1902.

No.	Zeit	Temperatur		Barometer-stand	Nieder-schlag	Bewölkung
		i. Zimmer	aussen			
1	6^{45}	21,0°	21,4°	764,5	—	klar
2	6^{52}	21,0°	21,2°	764,5	—	"
3	7^{00}	21,0°	21,0°	764,5	—	"
4	7^{07}	21,2°	20,8°	764,5	—	"
5	7^{15}	21,2°	20,4°	764,5	—	"
6	7^{22}	21,2°	20,3°	764,4	—	"
7	7^{24}	21,1°	20,35°	764,4	—	"
8	7^{26}	21,0°	20,45°	764,4	—	"
9	7^{28}	21,0°	20,5°	764,4	—	"
10	7^{29}	21,0°	20,35°	764,4	—	"
11	7^{31}	21,0°	20,3°	764,3	—	"
12	7^{32}	21,0°	20,25°	764,3	—	"
13	7^{34}	20,9°	20,2°	764,3	—	"
14	7^{36}	20,9°	20,2°	764,2	—	"
15	7^{38}	20,9°	20,25°	764,2	—	"
16	7^{39}	20,9°	20,3°	764,1	—	"
17	7^{41}	20,8°	20,3°	764,1	—	"
18	7^{42}	20,8°	20,3°	764,1	—	"
19	7^{45}	20,8°	20,3°	764,1	—	"

Bewölkung	Wind-richtung	Höhe der Leitung	Galvano-meter-Ausschlag	Strom-stärke
Cum. Str.	W. (3)	24,0 m (Kohle)	+ 1,6	7,22.10^{-}a
„	„ „	„ „	+ 1,3	5,87 „
„	„ „	„ „	+ 2,0	9,05 „
„	„ „	„ „	+ 2,9	13,10 „
„	„ „	„ „	+ 3,0	13,55 „
„	„ „	„ „	+ 1,8	8,13 „
„	„ (2)	„ „	+ 1,6	7,23 „
„	„ (2)	„ „	+ 2,4	10,82 „
„	„ (3)	„ „	+ 1,8	8,13 „
„	„ (3)	„ „	+ 2,4	10,83 „
„	„ (2)	„ „	+ 4,5	20,30 „
„	„ „	„ „	+ 1,8	8,13 „
„	„ „	„ „	+ 4,5	20,30 „
„	„ „	„ „	+ 2,5	11,30 „
„	„ „	„ „	+ 1,5	6,78 „

Wind	Höhe der Leitung	Galvano-meter-Ausschlag	Strom-stärke	Bemerkungen
S. O. (3)	24,0 m (Kohl.)	+ 1,8	8,13.10^{-7}a	—
„ „	„ „	+ 1,2	5,42 „	—
„ „	„ „	+ 0,6	2,71 „	—
„ (2)	„ „	+ 0,9	4,06 „	—
„ „	„ „	+ 1,3	5,87 „	—
„ „	„ „	+ 0,8	3,62 „	—
„ „	„ „	+ 2,1	9,48 „	—
„ „	„ „	+ 1,2	5,42 „	—
„ „	„ „	+ 3,1	14,00 „	—
„ „	„ „	+ 2,5	11,30 „	—
„ „	„ „	+ 4,8	21,70 „	—
„ „	„ „	+ 0,9	4,06 „	—
„ „	„ „	+ 2,1	9,48 „	—
„ „	„ „	+ 1,9	8,58 „	—
„ „	„ „	+ 3,2	14,45 „	—
„ „	„ „	+ 1,3	5,87 „	—
„ „	„ „	+ 3,3	14,90 „	—
„ (3)	„ „	+ 3,6	16,25 „	—
„ „	„ „	+ 0,9	4,06 „	—

Tabelle E. 30. Mai 1902.

No.	Zeit	Temperatur		Barometerstand	Niederschlag	Bewölkung
		i. Zimmer	aussen			
1	1^{45}	24,7°	26,1°	766,8	—	i. O. 80° leicht Alto-Cum., Horiz. dunstig
2	1^{47}	24,7°	26,1°	766,8	—	"
3	1^{50}	24,7°	26,1°	766,8	—	"
4	1^{57}	24,7°	26,15°	766,85	—	"
5	1^{59}	24,7°	26,15°	766,35	—	"
6	2^{01}	24,7°	26,2°	766,85	—	"
7	2^{05}	24,7°	26,25°	766,85	—	"
8	2^{10}	24,8°	26,3°	766,9	—	"
9	6^{20}	24,8°	25,0°	766,0	—	i. Z. Alto-Cum. i. W. Cum. Nim.
10	6^{23}	24,8°	24,8°	766,0	—	"
11	6^{28}	24,8°	24,6°	766,0	—	Cum. Nim. nähert sich
12	6^{30}	24,8°	24,4°	766,0	—	"
13	6^{33}	24,8°	24,3°	766,1	—	"
14	6^{36}	24,8°	24,15°	766,1	—	"
15	6^{40}	24,8°	24,0°	766,1	—	"
16	6^{43}	24,8°	24,0°	766,0	—	"
17	6^{45}	24,8°	24,0°	766,0	—	"
18	6^{46}	24,8°	24,0°	766,0	—	"
19	6^{50}	24,8°	24,0°	766,0	—	"
20	6^{59}	24,5°	23,8°	766,0	—	i. Z. Cum. Nim.
21	7^{15}	24,0°	23,5°	766,0	—	i. Z. Alto-Cum.
22	7^{17}	24,0°	23,5°	766,0	—	"
23	7^{19}	24,0°	23,4°	766,0	—	"
24	7^{21}	24,0°	23,2°	766,0	—	"
25	7^{24}	24,0°	23,1°	766,0	—	"

Tabelle F. 9. Juni 1902.

No.	Zeit	i. Zimmer	aussen	Barometerstand	Niederschlag	Bewölkung
1	4^{10}	20,1°	16,5°	757,0	—	i. Z. Nim., Horiz. Cum.
2	4^{15}	20,1°	16,8°	757,0	—	i. Z. Nim.
3	4^{20}	20,1°	16,85°	757,0	—	"
4	4^{25}	20,2°	16,0°	757,0	—	"
5	4^{30}	20,2°	15,8°	757,0	—	"
6	4^{35}	20,2	15,5°	757,1	—	Nim. zieht ab.
7	4^{40}	20,2	15,75°	757,1	—	i. Z. Alto-Cum.

Wind	Höhe der Leitung	Galvanometer-Ausschlag	Stromstärke	Bemerkungen
S. W. (3)	24,0 m (Kohle)	+ 4,1	18,50.10^{-7}	
" "	" "	+ 2,8	12,64 "	
" "	" "	+ 2,3	10,38 "	
" "	" "	+ 1,8	8,13 "	
" "	" "	+ 1,75	7,90 "	
" "	" "	+ 1,9	8,58 "	
" "	" "	+ 2,1	9,48 "	
" "	" "	+ 1,9	8,58 "	
S. O. (2)	" "	+ 1,4	6,32 "	
" "	" "	+ 1,1	4,97 "	
" "	" "	+ 2,2	9,94 "	
" "	" "	+ 1,4	6,32 "	
" "	" "	+ 1,1	4,97 "	
" "	" "	+ 1,7	7,68 "	
" "	" "	Schwankg. d. Nadel um 15 Skalenteile	—	Starke Schwankung, bei ausgeschaltetem Galvanometer-Stromkreis, offenbar magnet. Störungen.
" "	" "	do. 13 "	—	
" "	" "	+ 15,0	63,20 "	
" "	" "	+ 20,0	90,30 "	
" "	" "	+ 2,5	11,28 "	
oben W. unten S. O. (3)	" "	—	—	fortges. Schwanken abnehmend.
" "	" "	+ 3,0	13,54 "	
" "	" "	+ 1,8	8,13 "	
" "	" "	+ 1,9	8,57 "	
" (4)	" "	+ 1,0	4,52 "	
" "	" "	+ 1,6	7,22 "	

Wind	Höhe der Leitung	Galvanometer-Ausschlag	Stromstärke	Bemerkungen
N. W. (4)	24,0 m (Kohle)	+ 2,0	9,03.10^{-7}	
" "	" "	+ 1,2	5,92 "	
" "	" "	— 0,2	0,90 "	
" "	" "	— 4,0	18,07 "	
" "	" "	— 2,8	12,65 "	
" "	" "	+ 0,5	2,26 "	
" "	" "	± 0	± 0 "	

Tabelle G. 13. Juni 1902.

No.	Zeit	Temperatur im Zimmer	Temperatur aussen	Barometer	Psychrometer trocken Th.	Psychrometer nasses Th.	Rel. Feuchtigkeit	Abs. H_2O	Psychr. Differenz
1	6^{30}	19,5°	17,7°	760,8	19,0	15,6	$\frac{11,18}{16,35}$ = 68,5 %	11,11	3,4
2	6^{45}	19,2°	17,5°	760,7	18,5	—	—	—	—
3	6^{55}	19,0°	17,6°	760,7	18,4	15,6	$\frac{11,74}{15,75}$ = 74,6 „	11,692	2,8
4	7^{00}	19,0°	17,6°	760,7	18,2	15,4	$\frac{11,37}{15,55}$ = 73,25 „	11,33	2,8
5	7^{05}	18,8°	17,6°	760,7	17,6	15,2	$\frac{11,61}{14,43}$ = 80,4 „	11,59	2,4
6	7^{10}	18,8°	17,4°	760,7	17,3	15,2	$\frac{11,61}{14,70}$ = 79,2 „	11,59	2,1
7	7^{13}	18,8°	17,4°	760,7	17,2	15,17	$\frac{11,59}{14,61}$ = 79,35 „	11,59	2,03
8	7^{15}	18,8°	17,3°	760,7	17,3	15,2	$\frac{11,61}{14,70}$ = 79,2 „	11,59	2,1
9	7^{17}	18,8°	17,15°	760,6	17,25	15,22	$\frac{11,59}{14,60}$ = 79,4 „	11,58	2,03
10	7^{23}	18,7°	17,0°	760,5	17,0	15,2	$\frac{11,79}{14,42}$ = 81,8 „	11,79	1,8
11	7^{27}	18,7°	17,0°	760,5	17,0	15,2	„ = 81,8 „	11,79	1,8
12	7^{30}	18,7°	17,0°	760,5	16,9	15,2	$\frac{11,85}{14,33}$ = 82,75 „	11,863	1,7
13	7^{33}	18,7°	17,0°	760,3	17,0	15,25	$\frac{11,86}{14,42}$ = 82,3 „	11,868	1,75
14	7^{35}	18,7°	17,0°	760,3	17,4	15,4	$\frac{11,84}{14,79}$ = 80,2 „	11,833	2,0
15	7^{38}	18,7°	17,0°	760,3	17,1	15,35	$\frac{12,01}{14,51}$ = 82,8 „	12,004	1,65
16	7^{40}	18,7°	17,0°	760,3	17,44	15,4	$\frac{11,81}{14,83}$ = 79,8 „	11,801	2,04
17	7^{43}	18,7°	17,1°	760,5	17,4	15,3	$\frac{11,70}{14,79}$ = 79,2 „	11,693	2,1
18	7^{46}	18,7°	17,25°	760,7	17,52	15,32	$\frac{11,68}{14,90}$ = 78,4 „	11,667	2,20
19	7^{48}	18,7°	17,25°	760,8	17,45	15,35	$\frac{11,74}{14,835}$ = 79,2 „	11,729	2,10
20	7^{50}	18,7°	17,25°	760,8	17,44	15,35	$\frac{11,74}{14,83}$ = 79,2 „	11,73	2,09

Bewölkung	Wind	Leitung	Galvanometer-Ausschlag	Stromstärke	Niederschlag	Bemerkungen
Cum. Str.	O. S. O. (3)	24,0 m Kohle kurz	+ 3,0	$26,34.10^{-9}_a$	—	—
aufklärend	O. S. O. (3)	„	+ 6,0	$52,68.10^{-9}_a$	—	—
„	S. (3)	„	+ 2,0	$175,60.10^{-9}_a$	—	—
wird trüber	S. S. W. (3)	„	+ 11,0	96,70 „	—	—
„	„ „	„	+ 5,9	51,80 „	—	—
Cum. Str.	„ „	„	+ 6,0	52,70 „	—	Gewitter i. S.
„ dichter	„ „	„	+ 19,8	173,70 „	—	1ter Donner
„	„ „	„	+ 5,0	43,80 „	—	—
„	„ „	„	+ 6,0	52,70 „	—	—
„	„ „	„	+ 2,0	17,56 „	leicht. Reg.	2ter Donner
„	„ „	„	+ 4,0	35,10 „	dichter werdend	—
„	„ „	„	+ 4,4	38,60 „	„	Donner
„	„ „	„	+ 8,7	76,30 „	„	Gew. näh. sich, Donner deutl.
„	„ „	„	+ 4,2	36,85 „	nachlassend	—
„	„ „	„	+ 1,8	15,80 „	„	Donner
„	„ „	„	+ 9,2	80,80 „	aufgehört	„ Entf. 8 km
dichter	„ „	„	+ 6,5	57,10 „	—	—
„	„ „	„	+ 3,8	33,35 „	—	—
„	„ „	„	— 1,0	8,78 „	—	Gewitter nahe
„	„ „	„	+ 2,5	21,92 „	—	—

Tabelle II. 16. Juni 1902.

No.	Zeit	Temperatur im Zimmer	Temperatur aussen	Barometer	Psychrometer trocken Th.	Psychrometer nasses Th.	Psychr. Differenz	Rel. Feuchtigkeit	Abs. H_2O
1	1^{45}	20,0°	19,4°	764,9	20,65	14,9	5,75	$\frac{9,19}{18,1}$ = 50,75 %	9,081
2	1^{50}	20,0°	19,8°	764,9	19,3	14,8	4,5	$\frac{9,87}{16,66}$ = 59,25 „	9,799
3	1^{55}	20,0°	19,7°	764,9	19,4	15,6	3,8	$\frac{10,94}{16,76}$ = 65,3 „	10,857
4	2^{00}	20,0°	19,5°	764,8	18,8	14,9	3,9	$\frac{10,30}{16,15}$ = 63,8 „	10,244
5	2^{07}	19,6°	19,4°	764,7	18,9	14,6	4,3	$\frac{10,83}{16,25}$ = 66,8 „	10,766
6	2^{10}	19,5°	19,8°	764,7	19,0	14,6	4,4	$\frac{9,77}{16,35}$ = 59,7 „	9,7096
7	2^{15}	19,5°	20,0°	764,6	19,4	14,7	4,7	$\frac{9,67}{16,76}$ = 57,7 „	9,596
8	2^{30}	19,1°	19,1°	764,6	18,8	14,4	4,4	$\frac{9,61}{16,15}$ = 59,4 „	9,5576
9	2^{35}	19,1°	19,2°	764,7	18,8	14,2	4,6	$\frac{9,33}{16,15}$ = 57,8 „	9,279
10	2^{37}	19,1°	19,1°	764,7	18,7	14,1	4,6	$\frac{9,26}{16,05}$ = 57,7 „	9,21135
11	2^{42}	19,1°	19,7°	764,7	19,0	14,0	5,0	$\frac{8,94}{16,35}$ = 54,7 „	8,8848
12	3^{00}	19,0°	19,0°	764,5	18,2	14,8	3,4	$\frac{10,52}{15,55}$ = 67,7 „	10,4828
13	4^{00}	19,0°	20,3°	764,4	19,1	13,8	5,3	$\frac{8,61}{16,45}$ = 52,3 „	8,5536
14	4^{05}	19,0°	20,25°	764,4	19,1	13,7	5,4	$\frac{8,47}{16,45}$ = 51,4 „	8,4146
15	4^{07}	19,0°	20,25°	764,3	19,0	13,8	5,2	$\frac{8,67}{16,35}$ = 52,9 „	8,6164
16	4^{10}	19,0°	20,0°	764,2	18,9	13,4	5,5	$\frac{8,19}{16,25}$ = 50,3 „	8,1416
17	4^{15}	19,0°	19,6°	764,1	18,8	13,6	5,2	$\frac{8,52}{16,15}$ = 52,7 „	8,47364
18	4^{25}	19,0°	19,2°	764,1	18,6	14,0	4,6	$\frac{9,18}{15,95}$ = 57,6 „	9,13516
19	4^{30}	19,0°	19,1°	764,1	18,6	13,9	4,7	$\frac{9,04}{15,95}$ = 56,7 „	9,0418
20	4^{40}	19,0°	18,8°	764,1	18,4	15,0	3,4	$\frac{10,68}{15,75}$ = 67,8 „	10,636
21	4^{45}	19,0°	18,5°	764,15	18,5	14,5	4,0	$\frac{11\ 92}{15,85}$ = 75,25 „	11,8661
22	4^{50}	19,0°	18,7°	764,1	18,4	13,8	4,6	$\frac{9,03}{15,75}$ = 57,3 „	8,9929
23	5^{25}	18,5°	18,7°	764,2	18,2	13,5	4,7	$\frac{8,74}{15,55}$ = 56,2 „	8,710
24	5^{30}	18,5°	18,4°	764,2	18,2	13,4	4,8	$\frac{8,61}{15,55}$ = 55,3 „	8,580
25	5^{35}	18,5°	18,4°	764,25	18,0	13,2	4,8	$\frac{8,46}{15,36}$ = 55,15 „	8,436
26	5^{40}	18,5°	18,3°	764,3	17,8	13,0	4,8	$\frac{8,31}{15,17}$ = 54,8 „	8,29194
27	5^{45}	18,5°	18,0°	764,4	17,7	13,0	4,7	$\frac{8,37}{15,07}$ = 55,6 „	8,3558

Bewölkung	Wind	Leitung	Galvanometer-Ausschlag	Stromstärke	Niederschlag	Bemerkungen
i. Z. Cum. z. Teil klar	S. (3)	24,0 m Kohle, kurz	+ 6,0	52,7 .10⁻⁹	—	
,,	„ „	„	+ 2,8	24,55.10⁻⁹	—	
Cum. abgez. Z. kl.	„ „	„	+ 2,5	21,92 „	—	
,,	„ „	„	+ 1,4	12,28 „	—	
i. Z. kl. Cum.	S. S. W. (3)	„	+10,5	92,30 „	—	
,,	„ „	„	+ 4,5	39,50 „	—	
Z. kl., sonst Cum.	„ „	„	+ 3,0	26,30 „	—	
,,	„ „	„	+ 1,0	8,78 „	—	
,,	„ (2)	„	+ 4,0	35,10 „	—	
i. Z. leichter Alto-Cum.	„ „	„	+ 1,8	15,80 „	—	
i. Z. Cum. dichter	„ „	„	+ 0,5	4,38 „	—	
i. Z. Cum. dicht	„ „	„	+17,0	149,20 „	—	
,,	„ (3)	„	+28,0	245,60 „	—	
weniger dicht	„ „	„	+12,0	105,30 „	—	
,,	„ „	„	+ 6,3	55,30 „	—	
i. Z. Alto-Cum.	„ „	„	+ 7,0	61,50 „	—	
Z. klar	„ (2)	„	+12,0	105,30 „	—	
Z. klar Hor. Cum.	„ „	„	+19,0	166,80 „	—	
Z. kl. Sonnensch.	„ (3)	„	+ 4,8	42,20 „	—	
,,	„ „	„	+40,0	351,00 „	—	
,,	„ „	„	+ 5,5	48,30 „	—	
,,	„ „	„	+ 4,3	37,70 „	—	
bis 20° Cum.	„ (2)	„	+22,0	193,20 „	—	
,,	„ „	„	+ 8,8	77,25 „	—	
,,	„ „	„	+ 9,5	83,40 „	—	
,,	„ „	„	+11,5	100,90 „	—	
i. Z. fein. Cirrus	„ „	„	+ 4,5	39,50 „	—	

Noch Tabelle **H.** 16. Juni 1902.

No.	Zeit	Temperatur im Zimmer	Temperatur aussen	Barometer	Psychrometer trocken Th.	Psychrometer nasses Th.	Psychr. Differenz	Rel. Feuchtigkeit	Abs. H_2O
28	5^{50}	18,5°	18,0°	764,4	17,8	13,2	4,6	$\frac{8,58}{15,17}$ = 56,65 %	8,56145
29	5^{55}	18,3°	18,0°	764,4	17,8	13,0	4,8	$\frac{8,31}{15,17}$ = 54,8 „	8,2919
30	6^{05}	18,1°	17,8°	764,4	17,6	12,9	4,7	$\frac{8,30}{14,98}$ = 55,4 „	8,2875
31	6^{10}	18,0°	17,8°	764,4	17,6	13,0	4,6	$\frac{8,43}{14,98}$ = 56,25 „	8,4173
32	6^{15}	18,0°	17,8°	764,5	17,8	13,15	4,65	$\frac{8,51}{15,17}$ = 56,15 „	8,4915
33	6^{20}	18,0°	17,8°	764,5	17,8	13,2	4,6	$\frac{8,58}{15,17}$ = 56,60 „	8,5615
34	6^{25}	18,0°	17,8°	764,5	17,8	13,3	4,5	$\frac{8,71}{15,17}$ = 57,40 „	8,6910
35	6^{30}	18,0°	17,8°	764,6	17,5	13,0	4,5	$\frac{8,49}{14,88}$ = 57,0 „	8,48
36	6^{35}	18,0°	17,8°	764,6	17,5	13,0	4,5	„ = 57,0 „	8,48

Tabelle **J.** 17. Juni 1902.

No.	Zeit	Temperatur im Zimmer	Temperatur aussen	Barometer	Psychrometer trocken Th.	Psychrometer nasses Th.	Psychr. Differenz	Rel. Feuchtigkeit	Abs. H_2O
1	5^{30}	18,3°	18,5°	767,9	18,1	13,6	4,5	$\frac{8,94}{15,45}$ = 57,8 %	8,912
2	5^{40}	18,3°	18,3°	768,0	17,8	13,3	4,5	$\frac{8,71}{15,17}$ = 57,35 „	8,691
3	5^{45}	18,3°	18,2°	768,0	17,9	13,3	4,6	$\frac{9,41}{15,26}$ = 61,6 „	9,385
4	5^{53}	18,3°	18,0°	768,0	17,6	13,7	3,9	$\frac{9,37}{14,98}$ = 62,5 „	9,356
5	6^{00}	17,7°	17,8°	767,8	17,25	13,4	3,85	$\frac{9,17}{14,65}$ = 62,6 „	9,168
6	6^{10}	17,2°	17,5°	767,7	16,9	13,2	3,7	$\frac{9,11}{14,88}$ = 63,5 „	9,119
7	6^{15}	17,2°	17,5°	767,7	16,9	13,2	3,7	„ = 63,5 „	9,119
8	6^{25}	17,2°	17,2°	767,8	16,8	13,4	3,4	$\frac{9,44}{14,24}$ = 66,3 „	9,452
9	6^{30}	17,1°	17,0°	767,9	16,8	13,7	3,1	$\frac{9,84}{14,24}$ = 69,1 „	9,853
10	6^{40}	17,1°	16,9°	768,0	16,3	13,4	2,9	$\frac{9,74}{13,80}$ = 70,5 „	9,770
11	6^{50}	17,1°	17,0°	768,1	16,3	13,6	2,7	$\frac{10,01}{13,80}$ = 72,6 „	10,041
12	7^{00}	17,2°	17,0°	768,1	16,2	13,6	2,7	$\frac{10,07}{13,71}$ = 73,4 „	10,104

Bewölkung	Wind	Leitung	Galvanometer-Ausschlag	Stromstärke	Niederschlag	Bemerkungen
i. Z. fein. Cirrus	S. S. W. (3)	24,0 m Kohle, kurz	+ 8,6	75,60.10⁻⁹	—	
"	" "	"	+28,5	250,00 "	—	
wird dichter	" "	"	+15,5	136,10 "	—	
"	" "	"	+17,5	153,50 "	—	
Z. damit dicht bedeckt	" "	"	+29,5	254,50 "	—	
"	" "	"	+16,5	144,80 "	—	
"	" "	"	+ 8,8	77,25 "	—	
Z. klar	" "	"	+ 5,5	48,25 "	—	
"	" "	"	+12,0	105,30 "	—	

Bewölkung	Wind	Höhe der Leitung (lange Kohle-Kette)	Galvanometer-Ausschlag	Stromstärke	Niederschlag	Bemerkungen
i.Z. Cirrus, Horiz.	Gewitterwind	24,0 m	+21,0	184,4 .10⁻⁹	—	
Cum. Nim. b. 60°	aus S (3) ausserdem	"	+29,5	259,0 "	—	
"	O. (3)	"	+ 9,0	79,1 "	—	
"	" (4)	"	+15,0	131,6 "	—	
v. S. Cum. Nim.	" "	"	+ 6,0	52,65 "	—	
"	" "	"	+13,6	119,3 "	—	
i. Z. Cirrus, b. 60° Cum. Nim.	" "	"	+23,0	201,9 "	—	
"	" "	"	+13,5	118,5 "	—	
i. Z. Cirrus	" "	"	+13,0	114,1 "	—	
i. Z. Cirro-Str.	" "	"	+ 8,5	74,6 "	—	
"	" "	"	+ 5,0	43,8 "	—	
"	" "	"	+ 3,5	30,7 "	—	

Tabelle **K.** 21. Juni 1902.

No.	Zeit	Temperatur im Zimmer	Temperatur aussen	Barometer	Psychrometer trocken Th.	Psychrometer nasses Th.	Psychr. Differenz	Rel. Feuchtigkeit	Abs. H_2O
1	6^{50}	17,0°	16,0°	765,5	16,6	14,4	2,2	$\frac{10,91}{14,06}$ = 77,7 %	10,932
2	7^{00}	17,0°	16,0°	765,4	16,6	14,4	2,2	„ = 77,7 „	10,932
3	7^{05}	17,0°	16,0°	765,3	16,8	14,6	2,2	$\frac{11,07}{14,24}$ = 77,75 „	11,085
4	7^{09}	17,0°	16,0°	765,4	16,8	14,5	2,3	$\frac{10,98}{14,24}$ = 76,8 „	10,944
5	7^{12}	17,0°	16,0°	765,5	16,7	14,4	2,3	$\frac{10,85}{14,15}$ = 76,7 „	10,868
6	7^{15}	17,0°	16,0°	765,5	16,6	14,4	2,2	$\frac{10,91}{14,06}$ = 77,7 „	10,932
7	7^{18}	17,0°	16,0°	765,6	16,6	14,4	2,2	„ = 77,7 „	10,932
8	7^{22}	17,0°	16,0°	765,7	16,7	14,5	2,2	$\frac{10,99}{14,15}$ = 77,75 „	11,008
9	7^{25}	17,0°	16,0°	765,8	16,7	14,5	2,2	„ = 77,75 „	11,008
10	7^{27}	17,0°	15,8°	765,9	16,7	14,4	2,3	$\frac{10,85}{14,15}$ = 76,7 „	10,868
11	7^{29}	17,0°	15,75°	766,0	16,7	14,4	2,3	„ = 76,7 „	10,868
12	7^{31}	17,0°	15,7°	766,1	16,6	14,4	2,2	$\frac{10,91}{14,06}$ = 77,7 „	10,932
13	7^{35}	17,0°	15,6°	766,1	16,5	14,4	2,1	$\frac{10,97}{13,97}$ = 78,6 „	10,996
14	7^{39}	17,0°	15,5°	766,0	16,0	14,4	1,6	$\frac{11,27}{13,54}$ = 83,25 „	11,316
15	7^{43}	17,0°	15,4°	765,9	16,1	14,45	1,75	$\frac{11,22}{13,62}$ = 82,4 „	11,261
16	7^{45}	17,0°	15,5°	765,9	16,1	14,4	1,7	$\frac{11,21}{13,62}$ = 82,3 „	11,251
17	7^{48}	17,0°	15,4°	766,0	16,2	14,4	1,8	$\frac{11,15}{13,71}$ = 81,35 „	11,188
18	7^{50}	17,0°	15,3°	766,0	15,9	14,4	1,5	$\frac{11,33}{13,45}$ = 84,4 „	11,380

Bewölkung	Wind		Höhe der Leitung (lange Kohle-Kette)	Galvanometer-Ausschlag	Stromstärke		Niederschlag	Bemerkungen
Nim. klärend	N.N.W.	(3)	24,0 m	+11,2	98,3	.10⁻⁹	—	
"	"	"	"	+ 5,3	46,6	"	—	
i. S. bis 80° Nim.	"	"	"	+11,8	103,5	"	—	
"	"	"	"	+ 8,8	77,25	"	—	
Nim. abgezogen N.O. Regenwolk.	"	"	"	+ 7,1	62,3	"	—	
"	"	"	"	+ 7,9	69,3	"	—	
"	"	"	"	+ 7,3	64,1	"	—	
i. Z. Alto-Cum. und Cum. Str.	"	"	"	+11,0	96,7	"	—	
do. N. O. Regen	"	"	"	+ 9,1	79,8	"	—	
i. Z. dicht. Cum. Str.	"	(2)	"	+ 7,5	65,8	"	—	
"	"	"	"	+ 4,0	35,1	"	—	
"	"	"	"	+ 6,4	56,2	"	—	
"	"	"	"	+10,8	94,8	"	—	
"	"	"	"	+ 7,0	61,4	"	—	
"	"	"	"	+ 6,2	54,4	"	—	
"	"	"	"	+ 6,0	52,7	"	—	
"	"	"	"	+ 8,5	74,7	"	—	
"	"	"	"	+12,0	105,3	"	—	Regen kommt näher

Tabelle L. 23. Juni 1902.

No.	Zeit	Temperatur		Barometer	Psychrometer		Psychr. Differenz	Rel. Feuchtigkeit	Abs. H_2O
		im Zimmer	aussen		trocken Th.	nasses Th.			
1	5^{15}	20,0°	19,8°	771,0	19,7	14,0	5,7	$\frac{8,52}{17,07}$ = 49,8 %	8,506
2	5^{20}	20,0°	19,8°	770,9	19,6	14,0	5,6	$\frac{8,58}{16,96}$ = 50,6 „	8,509
3	5^{30}	20,0°	20,0°	770,9	19,6	14,2	5,4	$\frac{8,85}{16,96}$ = 52,2 „	8,777
4	5^{40}	20,0°	20,0°	770,9	19,7	14,8	4,9	$\frac{9,63}{17,07}$ = 56,4 „	9,547
5	5^{50}	20,0°	20,0°	770,8	—	—	—	—	—
6	6^{20}	20,0°	19,7°	770,7	19,4	14,4	5,0	$\frac{9,25}{16,76}$ = 55,2 „	9,180
7	6^{30}	20,0°	19,6°	770,6	19,3	14,4	4,9	$\frac{9,31}{16,66}$ = 55,8 „	9,242
8	6^{35}	20,0°	19,5°	770,5	19,35	14,5	4,85	$\frac{9,42}{16,71}$ = 56,3 „	9,351
9	6^{40}	20,0°	19,5°	770,5	19,3	14,5	4,8	$\frac{9,45}{16,66}$ = 56,75 „	9,381
10	6^{43}	20,0°	19,3°	770,5	19,2	14,2	5,0	$\frac{9,09}{16,56}$ = 54,8 „	9,027
11	6^{48}	20,0°	19,2°	770,5	19,2	14,1	5,1	$\frac{8,96}{16,56}$ = 54,2 „	8,898
12	6^{50}	20,0°	19,2°	770,6	19,2	14,1	5,1	„ = 54,2 „	8,898
13	6^{53}	19,8°	19,2°	770,6	19,2	14,1	5,1	„ = 54,2 „	8,898
14	6^{57}	19,6°	19,1°	770,7	19,1	14,0	5,1	$\frac{8,88}{16,45}$ = 54,0 „	8,822
15	7^{00}	19,5°	19,0°	770,8	19,0	14,0	5,0	$\frac{8,94}{16,35}$ = 54,7 „	8,906

Bewölkung	Wind		Höhe der Leitung (lange Kohle-Kette)	Galvanometer-Ausschlag	Stromstärke	Niederschlag	Bemerkungen
i. allgem. klar Hor. Cum. aufk.	N. W.	(5)	24,0 m	+ 8,0	70,25.10⁻⁹	—	
„	„	„	„	+ 7,9	69,4 „	—	
„	„	„	„	+15,0	121,7 „	—	
„	„	(4)	„	+ 7,8	68,5 „	—	
„	„	„	„	+ 4,5	39,5 „	—	
Cum. kommt höher 10°	„	„	„	+ 3,8	33,15 „	—	
„	„	„	„	+ 5,9	51,8 „	—	
„	„	„	„	+ 7,8	68,5 „	—	
„	„	„	„	+ 8,2	72,0 „	—	
„	„	(5)	„	+ 6,3	55,3 „	—	
„	„	„	„	+ 7,6	66,7 „	—	
„	„	„	„	+ 5,0	43,8 „	—	
„	„	„	„	+ 3,5	30,7 „	—	
„	„	„	„	+ 8,0	70,25 „	—	
„	„	„	„	+ 8,5	74,7 „	—	

Tabelle M. 23. Juni 1902.

No.	Zeit	Temperatur		Barometer	Psychrometer		Psychr. Differenz	Rel. Feuchtigkeit	Abs. H_2O
		im Zimmer	aussen		trocken Th.	nasses Th.			
1	9^{30}	17,3°	15,2°	771,0	16,4	14,0	2,4	$\frac{10,48}{13,89}$ = 75,6 %	10,505
2	9^{35} p.m.	17,3	15,1	771,1	16,2	14,0	2,2	$\frac{10,60}{13,71}$ = 77,3 „	10,636
3	9^{40}	17,3	15,0	771,0	15,8	13,6	2,2	$\frac{10,30}{13,37}$ = 77,2 „	10,349
4	9^{45}	17,2	14,8	770,9	15,35	13,7	1,65	$\frac{10,70}{13,99}$ = 82,4 „	10,778
5	9^{50}	17,1	14,8	770,8	15,7	13,8	1,9	$\frac{10,63}{13,28}$ = 80,1 „	10,684
6	9^{55}	17,0	14,9	770,8	16,4	14,0	2,4	$\frac{10,48}{13,89}$ = 75,6 „	10,505
7	10^{00}	17,0	15,0	770,9	16,85	13,0	2,95	$\frac{10,08}{14,88}$ = 70,7 „	10,091

Tabelle N. 23. Juni 1902.

1	10^{45}	17,5°	15,5°	771,0	16,5	13,9	2,6	$\frac{10,29}{13,97}$ = 73,7 %	10,314
2	10^{52}	17,5	15,5	770,9	16,6	14,0	2,6	$\frac{10,37}{14,06}$ = 73,8 „	10,155
3	10^{55}	17,5	15,5	770,8	16,6	14,0	2,6	„ = 73,8 „	„
4	10^{58}	17,5	15,5	770,9	16,6	14,0	2,6	„ = 73,8 „	„
5	11^{00}	17,5	15,5	770,9	16,6	14,0	2,6	„ = 73,8 „	„
6	11^{02}	17,5	15,5	770,9	16,6	14,0	2,6	„ = 73,8 „	„
7	11^{08}	17,5	15,5	770,9	16,6	14,0	2,6	„ = 73,8 „	„
8	11^{12}	17,5	15,5	770,9	16,4	14,0	2,4	$\frac{10,48}{13,89}$ = 75,6 „	10,505
9	11^{15}	17,5	15,5	770,9	16,4	13,9	2,5	$\frac{10,34}{13,89}$ = 74,5 „	10,367
10	11^{17}	17,5	15,5	770,8	16,4	13,9	2,5	„ = 74,5 „	„
11	11^{20}	17,5	15,5	770,8	16,4	13,9	2,5	„ = 74,5 „	„
12	11^{24}	17,5	15,5	770,8	16,4	13,9	2,5	„ = 74,5 „	„
13	11^{26}	17,5	15,5	770,7	16,4	13,9	2,5	„ = 74,5 „	„
14	11^{30}	18,0	15,2	770,7	16,4	13,9	2,5	„ = 74,5 „	„
15	11^{34}	18,0	15,2	770,6	16,4	13,9	2,5	„ = 74,5 „	„

Wind	Bewölkung	Leitung (lange Kohle-Kette)	Galvanometer-Ausschlag	Leitung-Stromstärke	Niederschlag	Lampen- Strom	Lampen- Spannung	Bemerkungen
N.W.(2)	Z. klar, Horiz. Wolkenbank	24,0m	+ 6,8	59,7.10⁻⁹	—	—	—	
,, ,,	,,	,,	+ 8,1	71,15 ,,	—	—	—	
,, ,,	,,	,,	+ 7,9	69,3 ,,	—	—	—	
,, ,,	,,	,,	+ 5,8	50,9 ,,	—	—	—	
,, ,,	,,	,,	+ 6,5	57,1 ,,	—	—	—	
,, ,,	aufsteig. b. 20°	,,	+ 7,9	69,3 ,,	—	—	—	
,, ,,	,,	,,	+ 8,1	71,15 ,,	—	—	—	

Wind	Bewölkung	Leitung (lange Kohle-Kette)	Galvanometer-Ausschlag	Leitung-Stromstärke	Niederschlag	Lampen- Strom	Lampen- Spannung	Bemerkungen
N.W.(4)	i. Z. Cum. Str.	24,0m	+ 38,0	333,5.10⁻⁹	—	6,0a	50v	beleuchtet
,, (5)	,,	,,	+ 36,0	316,0 ,,	—	6,5	40	
,, ,,	,,	,,	+ 27,0	237,0 ,,	—	8,0	38	
,, ,,	,,	,,	+ 25,0	219,3 ,,	—	7,5	25	
,, ,,	,,	,,	+ 29,0	254,5 ,,	—	7,0	49	
,, ,,	,,	,,	+ 43,0	377,5 ,,	—	7,0	49	
,, (4)	,,	,,	+ 40,0	351,0 ,,	—	7,0	49	
,, ,,	Z. klärt sich i. W. Cum. Str. b. 70°	,,	+ 45,0	395,0 ,,	—	8,0	55	
,, ,,	,,	,,	+ 40,0	351,0 ,,	—	8,0	55	
,, ,,	bis 45°	,,	+ 55,0	482,5 ,,	—	7,0	65	
,, ,,	,,	,,	+ 53,0	466,0 ,,	—	6,0	71	
,, ,,	,,	,,	+ 27,0	237,0 ,,	—	6,5	54	
,, (5)	bis 30°	,,	+ 26,0	228,5 ,,	—	6,5	55	
,, ,,	,,	,,	+ 28,0	245,5 ,,	—	6,8	50	
,, ,,	,,	,,	+ 43,0	377,0 ,,	—	6,0	70	

Tabelle O. 24. Juli 1902.

No.	Zeit	Temperatur im Zimmer	Temperatur aussen	Barometer	Psychrometer trocken Th.	Psychrometer nasses Th.	Psychr. Differenz	Rel. Feuchtigkeit	Abs. H_2O
1	3^{45}	18,6°	17,0°	765,75	17,2	14,0	3,2	$\frac{10,01}{14,61}$ = 68,6 %	10,009
2	3^{53}	18,5	17,0	765,5	16,8	14,5	2,3	$\frac{10,93}{14,24}$ = 76,8 „	10,944
3	4^{00}	18,8	18,0	765,4	17,6	13,9	3,7	$\frac{9,63}{14,98}$ = 64,3 „	9,616
4	4^{07}	18,8	18,0	765,3	18,0	14,1	3,9	$\frac{9,67}{15,36}$ = 62,8 „	9,643
5	4^{15}	18,8	17,6	765,2	17,9	13,85	4,05	$\frac{9,38}{15,26}$ = 61,5 „	9,357
6	4^{20}	18,8	17,4	765,1	17,7	13,8	3,9	$\frac{9,44}{15,07}$ = 62,7 „	9,424
7	4^{23}	18,6	17,0	765,0	17,5	13,8	3,7	$\frac{9,56}{14,88}$ = 64,2 „	9,550
8	4^{28}	18,0	16,6	765,0	17,0	13,4	3,6	$\frac{9,32}{14,42}$ = 64,6 „	9,326
9	4^{30}	18,0	16,7	765,0	16,9	13,3	3,6	$\frac{9,24}{14,33}$ = 64,4 „	9,249
10	4^{37}	18,0	16,9	765,1	16,9	13,25	3,65	$\frac{9,17}{14,33}$ = 63,85 „	9,167
11	4^{40}	18,0	17,0	765,1	17,0	13,5	3,5	$\frac{9,45}{14,42}$ = 65,5 „	9,456
12	4^{43}	18,0	17,0	765,1	17,2	13,65	3,55	$\frac{9,53}{14,61}$ = 65,2 „	9,529
13	4^{46}	18,0	17,0	765,1	17,1	13,5	3,6	$\frac{9,39}{14,51}$ = 64,7 „	9,393
14	4^{50}	18,0	17,0	765,15	17,3	13,6	3,7	$\frac{9,41}{14,70}$ = 64,0 „	9,406
15	4^{54}	18,0	17,2	765,15	17,45	13,8	3,65	$\frac{9,59}{14,83}$ = 64,7 „	9,582
16	4^{57}	18,0	17,3	765,15	17,45	13,8	3,65	„ = 64,7 „	9,582
17	5^{00}	18,0	17,2	765,1	17,2	13,65	3,55	$\frac{9,53}{14,61}$ = 65,2 „	9,529
18	5^{03}	18,0	17,3	765,1	17,4	13,8	3,6	$\frac{9,62}{14,79}$ = 65,0 „	9,613
19	5^{08}	18,0	17,2	765,1	17,45	13,9	3,55	$\frac{9,72}{14,82}$ = 65,6 „	9,712
20	5^{12}	18,0	17,2	765,1	17,5	14,0	3,5	$\frac{9,83}{14,88}$ = 66,0 „	9,819

Wind	Bewölkung	Leitung (lange Kohle-Kette)	Galvanometer-Ausschlag	Leitung-Stromstärke	Niederschlag	Bemerkungen
W.S.W. (2)	Alto-Cum.	24,0 m	+ 14,0	122,8. 10^{-9}	—	
„ „	i. Z. kl. Cum. Str.	„	+ 12,0	105,3 „	—	
„ „	Alto-Cum.	„	+ 10,5	92,2 „	—	
W. (3)	do. Sonnensch.	„	+ 16,5	144,8 „	—	
„ (2)	Sonne bedeckt	„	+ 14,2	124,5 „	—	
„ „	aus W. herank. Cum. Nim.	„	+ 8,5	74,7 „	—	
„ „	„	„	+ 7,0	61,5 „	—	
„ „	i. Z. Cirro-Str.	„	+ 5,0	43,8 „	—	
„ „	„	„	+ 4,5	39,5 „	—	
„ „	Cum. Nim. kmt. aus W. näher	„	+ 28,0	24,5 „	—	
„ „	i. Z. dichterer Cum. Str.	„	+ 11,0	96,5 „	—	
„ „	Cum. Nim. i. Z. gekommen	„	+ 5,0	43,8 „	—	
„ „	„	„	+ 4,8	42,2 „	—	
„ „	i. Z. dicht Cum. Str.	„	+ 8,3	72,8 „	—	
„ „	„	„	+ 6,0	52,7 „	—	
„ „	„	„	+ 3,5	30,7 „	—	
„ „	Cum. Str.	„	+ 16,0	140,4 „	—	
„ „	„	„	+ 4,5	39,5 „	—	
„ (2)	„	„	+ 13,2	115,8 „	—	
„ „	„	„	+ 6,8	59,7 „	—	

Tabelle **P.** 1. August 1902.

No.	Zeit	Temperatur		Barometer	Psychrometer		Psychr. Differenz	Rel. Feuchtigkeit	Abs. H_2O
		im Zimmer	aussen		trocken Th.	nasses Th.			
1	8^{45}	20,8°	16,5	772,2	17,6	13,6	4,0	$\frac{9,23}{14,98}$ = 61,6 %	9,216
2	9^{00}	19,8°	16,5	771,9	16,95	12,8	4,15	$\frac{8,55}{14,36}$ = 59,6 „	8,556
3	9^{07}	20,1	18,2	771,8	16,9	13,15	3,75	$\frac{9,04}{14,33}$ = 63,1 „	9,049
4	9^{11}	20,0	20,0	771,9	18,0	13,8	4,2	$\frac{9,26}{15,36}$ = 60,3 „	9,234
5	9^{15}	21,0	19,8	772,0	18,8	13,7	5,1	$\frac{8,65}{16,15}$ = 53,6 „	8,602
6	9^{22}	21,0	17,6	772,0	17,8	13,0	4,8	$\frac{8,31}{15,17}$ = 54,8 „	8,293
7	9^{30}	19,5	15,6	771,8	16,6	12,4	4,2	$\frac{8,23}{14,06}$ = 58,6 „	8,247
8	9^{37}	18,5	15,8	771,8	15,9	12,0	3,9	$\frac{8,14}{13,45}$ = 60,5 „	8,166
9	9^{45}	18,0	15,6	771,6	16,3	12,2	4,1	$\frac{8,26}{13,80}$ = 59,8 „	8,285
10	9^{52}	18,0	16,0	771,6	16,5	12,3	4,2	$\frac{8,17}{13,97}$ = 58,5 „	8,179
11	10^{00}	18,0	16,0	771,5	17,9	12,85	5,05	$\frac{8,05}{15,26}$ = 52,75 „	8,030
12	10^{07}	19,0	19,8	771,4	19,1	13,7	5,4	$\frac{8,47}{16,45}$ = 51,5 „	8,415
13	10^{18}	21,0	19,9	771,4	19,6	14,2	5,4	$\frac{8,85}{16,96}$ = 52,2 „	8,777
14	10^{23}	22,0	17,8	771,5	18,8	14,1	4,7	$\frac{9,20}{16,15}$ = 56,8 „	9,149
15	10^{30}	21,0	16,6	771,5	17,9	13,2	4,7	$\frac{8,52}{15,26}$ = 55,75 „	8,499
16	10^{38}	21,0	17,0	771,6	18,0	13,4	4,6	$\frac{8,73}{15,36}$ = 56,7 „	8,705
17	10^{45}	21,0	19,0	771,5	18,7	13,9	4,8	$\frac{8,98}{16,05}$ = 55,9 „	8,931
18	10^{52}	20,0	17,0	771,6	17,9	13,4	4,5	$\frac{8,79}{15,26}$ = 57,6 „	8,768
19	11^{00}	19,0	16,0	771,6	17,4	13,0	4,4	$\frac{8,55}{14,79}$ = 57,8 „	8.544
20	11^{07}	19,0	16,0	771,5	17,6	13,2	4,4	$\frac{8,70}{14,98}$ = 58,1 „	8,688

Wind	Bewölkung	Leitung (lange Kohle)	Galvano-meter-Ausschlag	Strom-stärke	Nieder-schlag	Be-merkungen
N. W. (3)	oben Cum.	24,0m	+ 24,0	$210,5 . 10^{-9}$	—	Sonnenschein
,, ,,	darunter wenig Cum. Str.	,,	+ 18,0	157,9 ,,	—	bedeckt
,, ,,	i. Z. Cirro Str.	,,	+ 15,0	131,6 ,,	—	Sonnenschein
,, ,,	,, leicht	,,	+ 13,0	114,0 ,,	—	,,
,, ,,	i. Z. dicht Cum. Str.	,,	+ 10,5	92,2 ,,	—	bedeckt
,, ,,	i. Z. Cum. Str. unterbrochen.	,,	+ 9,5	83,3 ,,	—	,,
,, ,,	i. Z. Cum. Str. dicht	,,	+ 5,0	43,8 ,,	—	,,
,, ,,	,,	,,	+ 7,8	68,4 ,,	—	,,
,, ,,	,,	,,	+ 3,6	31,6 ,,	—	,,
,, (4)	,, weniger dicht	,,	+ 2,5	21,9 ,,	—	Sonnenschein
,, ,,	Z. klar	,,	+ 4,0	35,1 ,,	—	,,
,, ,,	Z. feine Cum.	,,	+ 8,0	70,2 ,,	—	bedeckt
,, (3)	,, dichter	,,	+ 20,0	175,6 ,,	—	,,
,, ,,	,, ,,	,,	+ 14,0	122,9 ,,	—	halbbedeckt
,, ,,	leicht. unterbr. Cum.	,,	+ 8,0	70,2 ,,	—	,,
,, ,,	Z. klar	,,	+ 6,0	52,7 ,,	—	Sonnenschein
,, ,,	i. Z. Cum. Str.	,,	+ 6,0	52,7 ,,	—	bedeckt
,, ,,	,,	,,	+ 8,0	70,2 ,,	—	,,
,, ,,	,,	,,	+ 8,3	72,9 ,,	—	,,
,, ,,	etw. leichter	,,	+ 12,0	105,3 ,,	—	,,

Tabelle **Q.** 7. August 1902.

No.	Zeit	Temperatur		Barometer	Psychrometer		Psychr. Differenz	Rel. Feuchtigkeit	Abs. H_2O
		im Zimmer	aussen		trocken Th.	nasses Th.			
1	10^{00}	18,5	17,5	763,2	17,7	15,7	2,2	$\frac{11,97}{15,07} = 79,5$ %	11,966
2	10^{07}	18,5	17,5	763,0	18,0	15,8	2,2	$\frac{12,06}{15,36} = 78,6$ „	12,026
3	10^{15}	18,5	17,5	762,9	18,0	15,9	2,1	$\frac{12,2}{15,36} = 79,6$ „	12,166
4	10^{22}	18,5	17,8	762,9	18,1	16,0	2,1	$\frac{12,29}{15,45} = 79,6$ „	12,251
5	10^{30}	18,7	18,0	762,9	18,2	16,2	2,0	$\frac{12,52}{15,55} = 80,6$ „	12,476
6	10^{37}	19,0	18,1	762,8	18,5	16,3	2,2	$\frac{12,49}{15,85} = 78,8$ „	12,434
7	10^{45}	19,0	18,2	762,7	18,6	16,5	2,1	$\frac{12,72}{15,95} = 79,8$ „	12,658
8	10^{52}	19,0	17,9	762,6	18,2	16,3	1,9	$\frac{12,67}{15,55} = 81,6$ „	12,626
9	11^{00}	19,0	18,0	762,5	18,2	16,27	1,93	$\frac{12,64}{15,55} = 81,3$ „	12,596
10	11^{05}	19,0	18,1	762,5	18,45	16,5	1,95	$\frac{12,81}{15,80} = 81,2$ „	12,754
11	11^{10}	19,0	18,0	762,6	18,2	16,3	1,9	$\frac{12,67}{15,55} = 81,5$ „	12,626
12	11^{15}	19,0	17,8	762,7	18,2	16,3	1,9	„ $= 81,5$ „	12,626
13	11^{20}	19,0	17,8	762,7	18,0	16,2	1,8	$\frac{12,64}{15,36} = 82,3$ „	12,605
14	11^{25}	19,0	18,0	762,75	18,1	16,35	1,85	$\frac{12,74}{15,45} = 82,6$ „	12,420
15	11^{30}	19,0	18,3	762,8	18,4	16,6	1,8	$\frac{12,99}{15,75} = 82,6$ „	12,935
16	11^{35}	19,0	18,2	762,9	18,3	16,5	1,8	$\frac{12,90}{15,65} = 82,5$ „	12,849
17	11^{40}	19,0	18,3	762,9	18,4	16,6	1,8	$\frac{12,99}{15,75} = 82,6$ „	12,935
18	11^{45}	19,0	18,7	763,0	18,6	16,7	1,9	$\frac{13,02}{15,95} = 81,7$ „	12,200
19	11^{50}	19,0	19,1	763,0	19,0	17,0	2,0	$\frac{13,23}{16,35} = 81,0$ „	13,178
20	11^{55}	19,0	19,0	763,0	18,8	16,8	2 0	$\frac{13,05}{16,15} = 80,8$ „	12,978

Wind	Bewölkung	Leitung (lange Kohle)	Galvanometer-Ausschlag	Stromstärke	Niederschlag	Bemerkungen
S. S. W. (2)	Nim. dicht	24,0m	+ 20,0	175,6.10^{-9}	—	trüb
„ „	„	„	+ 10,0	87,8 „	—	
„ „	„	„	+ 7,0	61,5 „	—	
„ „	„ bricht	„	+ 30,0	263,5 „	—	
„ „	„	„	+ 28,0	246,0 „	—	
„ „	„	„	+ 31,0	272,5 „	—	
„ „	„	„	+ 10,0	87,8 „	—	
„ „	„	„	+ 9,0	79,1 „	—	
„ „	„	„	+ 9,0	79,1 „	—	
„ „	„	„	+ 7,0	61,5 „	—	
„ „	„	„	+ 9,0	79,1 „	—	
„ „	„	„	+ 8,8	77,3 „	—	
„ (3)	„	„	+ 7,0	61,5 „	—	
S. W. (2)	„	„	+ 6,0	52,7 „	—	
„ „	„	„	+ 5,0	43,8 „	—	etw. heller
„ „	„	„	+ 4,0	35,1 „	—	
„ „	„	„	+ 7,0	61,5 „	—	
„ „	„	„	+ 4,0	35,1 „	—	
„ „	„	„	+ 4,5	39,5 „	—	
„ „	„	„	+ 6,5	57,1 „	—	

Tabelle **R.** 16. August 1902.

No.	Zeit	Temperatur		Barometer	Psychrometer		Psychr. Differenz	Rel. Feuchtigkeit	Abs. H_2O
		im Zimmer	aussen		trocken Th.	nasses Th.			
1	3^{00}	17,5°	17,65°	764,6	17,55	13,6	3,95	$\frac{9,26}{14,93}$ = 61,9 %	9,249
2	3^{05}	17,5	17,3	764,5	17,5	13,7	3,8	$\frac{9,42}{14,88}$ = 63,25 „	9,410
3	3^{10}	17,5	17,3	764,4	17,4	13,65	3,75	$\frac{9,41}{14,79}$ = 63,6 „	9,403
4	3^{15}	17,5	17,2	764,3	17,2	13,55	3,65	$\frac{9,40}{14.61}$ = 64,3 „	9,399
5	3^{20}	17,5	17,8	764,2	17,5	13,8	3,7	$\frac{9,56}{14,88}$ = 64,2 „	9,550
6	3^{25}	17,5	17,5	764,25	17,5	13,95	3,55	$\frac{9,76}{14,88}$ = 65,6 „	9,750
7	3^{30}	17,5	17,3	764,25	17,5	13,8	3,7	$\frac{9,56}{14,88}$ = 64,2 „	9,550
8	3^{35}	17,5	17,5	764,2	17,45	13,75	3,7	$\frac{9,52}{14,83}$ = 64,1 „	9,512
9	3^{40}	17,5	17,8	764,2	17,6	13,65	3,95	$\frac{9,29}{14,98}$ = 62,0 „	9,277
10	3^{45}	17,5	18,1	764,25	17,85	13,9	3,95	$\frac{9,48}{15\ 20}$ = 62,3 „	9,459
11	3^{50}	17,5	18,0	764,3	17,8	13,9	3,9	$\frac{9,51}{15,17}$ = 62,7 „	9,489
12	3^{55}	17,5	18,0	764,4	17,7	14,0	3,7	$\frac{9,71}{15,07}$ = 64,35 „	9,693
13	4^{00}	17,5	18,0	764,3	17,8	14,05	3,75	$\frac{9,73}{15,17}$ = 64,2 „	9,709
14	4^{05}	17,5	18,0	764,2	17,8	14,2	3,6	$\frac{9,92}{15,17}$ = 65,4 „	9,922
15	4^{10}	17,5	17,8	764,0	17,6	14,2	3,4	$\frac{10,04}{14,98}$ = 67,1 „	10,026
16	4^{15}	17,5	17,9	763,9	17,8	14,6	3,2	$\frac{10,48}{15,17}$ = 69,3 „	10,457
17	4^{20}	17,5	17,9	763,8	17,4	14,4	3,2	$\frac{10,32}{14,98}$ = 68,9 „	10,305
18	4^{25}	17,5	17,6	763,8	17,4	14,3	3,1	$\frac{10,30}{14,79}$ = 67,7 „	10,292
19	4^{30}	17,5	17,4	763,7	17,2	14,3	2,9	$\frac{10,42}{14,61}$ = 71,3 „	10,410
20	4^{35}	17,5	17,4	763,6	16,9	14,2	2,7	$\frac{10,46}{14,33}$ = 73,0 „	10,471

Wind	Bewölkung	Leitung (lange Kohle)	Galvanometer-Ausschlag	Stromstärke	Niederschlag	Bemerkungen
W. (3)	Cum. Str. dicht	24,0m	+12,0	105,3.10^{-9}	ganz feiner Regen	Sonne schon immer bedeckt
,, ,,	,,	,,	+13,2	115,8 ,,	wenige Tropfen	Gewitterschwüle
,, ,,	,,	,,	+14,3	125,5 ,,	—	
,, ,,	,,	,,	+23,0	202,0 ,,	—	
,, ,,	do. bricht	,,	+15,8	138,5 ,,	—	
,, ,,	,,	,,	+ 6,9	60,6 ,,	—	
,, ,,	,,	,,	+ 9,0	79,1 ,,	—	
,, ,,	,,	,,	+ 9,0	79,1 ,,	—	
,, ,,	,,	,,	+ 5,9	51,8 ,,	—	
,, ,,	,,	,,	+ 6,3	55,3 ,,	—	
,, ,,	,,	,,	+ 7,0	61,5 ,,	—	
,, (2)	,,	,,	+ 7,4	65,0 ,,	—	
,, ,,	,,	,,	+ 4,2	36,9 ,,	—	
,, ,,	,,	,,	+ 5,5	48,3 ,,	—	
,, ,,	,,	,,	+ 4,9	43,1 ,,	—	
,, (3)	,,	,,	+ 4,8	42,2 ,,	—	
,, ,,	,,	,,	+ 5,9	51,8 ,,	—	
,, ,,	,,	,,	+ 4,0	35,1 ,,	—	
,, ,,	,,	,,	+ 3,8	33,3 ,,	Regen	
,, ,,	,,	,,	+ 5,0	43,8 ,,	,,	

Tabelle **S.** 20. August 1902.

No.	Zeit	Temperatur im Zimmer	Temperatur aussen	Barometer	Psychrometer trocken Th.	Psychrometer nasses Th.	Psychr. Differenz	Rel. Feuchtigkeit	Abs. H_2O
1	2^{45}	19,0	18,9	762,6	18,9	16,6	2,3	$\frac{12,69}{16,25} = 78,2$ %	12,615
2	2^{52}	19,0	18,9	762,4	19,2	16,8	2,4	$\frac{12,81}{16,55} = 77,4$ „	12,723
3	3^{00}	19,0	18,8	762,3	19,2	16,6	2,6	$\frac{12,52}{16,55} = 75,7$ „	12,435
4	3^{07}	19,0	18,8	762,2	19,2	16,6	2,6	„ = 75,7 „	12,435
5	3^{15}	19,0	18,5	762,2	18,95	16,4	2,55	$\frac{12,38}{16,30} = 76,0$ „	12,306
6	3^{22}	19,0	18,0	762,4	18,6	16,2	2,4	$\frac{12,28}{15,95} = 77,1$ „	12,220
7	3^{27}	19,0	17,8	762,5	18,6	16,2	2,4	„ = 77,1 „	12,220
8	3^{29}	19,0	17,8	762,6	18,5	16,1	2,4	$\frac{12,19}{15,85} = 77,0$ „	12,124
9	3^{31}	19,0	17,8	762,7	18,45	16,0	2,45	$\frac{12,08}{15,80} = 76,6$ „	12,027
10	3^{38}	19,0	17,7	762,8	18,4	15,9	2,5	$\frac{11,96}{15,75} = 76,0$ „	11,911

Tabelle **T.** 20. August 1902.

No.	Zeit	Temperatur im Zimmer	Temperatur aussen	Barometer	Psychrometer trocken Th.	Psychrometer nasses Th.	Psychr. Differenz	Rel. Feuchtigkeit	Abs. H_2O
1	4^{15}	19,0	16,5	762,9	17,2	15,2	2,0	$\frac{11,67}{14,61} = 79,8$ %	11,669
2	4^{20}	19,0	16,6	762,8	16,9	14,9	2,0	$\frac{11,43}{14,33} = 79,8$ „	11,441
3	4^{24}	19,0	16,5	762,8	17,1	14,95	2,15	$\frac{11,38}{14,51} = 78,5$ „	11,383
4	4^{27}	19,0	16,5	762,7	17,2	15,2	2,0	$\frac{11,67}{14,61} = 79,8$ „	11,678
5	4^{32}	19,0	16,5	762,5	17,0	15,0	2,0	$\frac{11,51}{14,42} = 79,8$ „	11,518
6	4^{35}	19,0	16,5	762,5	16,6	14,7	1,9	$\frac{11,33}{14,06} = 80,6$ „	11,353
7	4^{37}	19,0	16,5	762,6	17,1	15,1	2,0	$\frac{11,59}{14,51} = 79,9$ „	11,593
8	4^{40}	19,0	16,5	762,6	17,45	15,3	2,15	$\frac{11,67}{14,83} = 78,7$ „	11,660

Wind	Bewölkung	Leitung (lange Kohle)	Galvanometer Ausschlag	Stromstärke	Niederschlag	Bemerkungen
W. N. W. (2)	Nim.	24,0m	+ 4,9	43,1.10^{-9}	—	schwül
„ (3)	„ brechend	„	+ 10,8	94,8 „	—	Sonne scheint
„ „	i Z. Cirr. Cum.	„	+ 5,9	51,8 „	—	nicht mehr
„ „	desgl. dichter	„	+ 12,0	105,3 „	—	„
„ „	i. Z. dicht. Cum.	„	+ 5,0	43,85 „	—	„
„ „	i. Z. Nim.	„	+ 4,0	35,1 „	—	„
„ „	desgl. leicht	„	+ 4,6	40,4 „	—	„
„ „	„	„	+ 7,8	68,5 „	—	„
„ „	desgl. wird dichter	„	+ 8,0	70,25 „	—	„
„ „	„	„	+ 6,6	57,9 „	—	„

Zink (62 Spitzen).

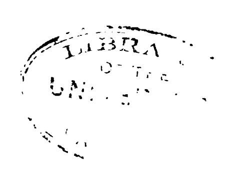
Wind	Bewölkung	Leitung	Galvanometer Ausschlag	Stromstärke	Niederschlag
W. N. W. (1)	i. Z. Cum. Nim.	24,0m	+ 5,0	43,85.10^{-9}	Regen vorher
„ „	„	„	+ 4,2	36,9 „	—
„ „	„	„	+ 3,6	31,6 „	—
„ „	„	„	+ 3,8	33,4 „	—
„ „	„	„	+ 10,5	92,25 „	—
„ „	„	„	+ 9,8	86,1 „	—
„ „	„	„	+ 9,2	80,8 „	—
„ „	„	„	+ 9,8	86,1 „	—

Vorliegende Arbeit wurde auf Veranlassung und unter Leitung des Herrn Professor Dr. R. Wachsmuth ausgeführt und es ist mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer an dieser Stelle für die freundliche Anregung und die wichtigen und wertvollen Ratschläge zu dieser Arbeit meinen besten Dank auszusprechen.

Herrn Professor Dr. phil. et med. L. Matthiessen, Direktor des physikalischen Instituts der Universität Rostock, danke ich für die Liebenswürdigkeit, mit welcher er die Benutzung einiger physikalischer Instrumente des physikalischen Instituts gestattete und für das Interesse, welches er meiner Arbeit entgegenbrachte.

Fig. 1.





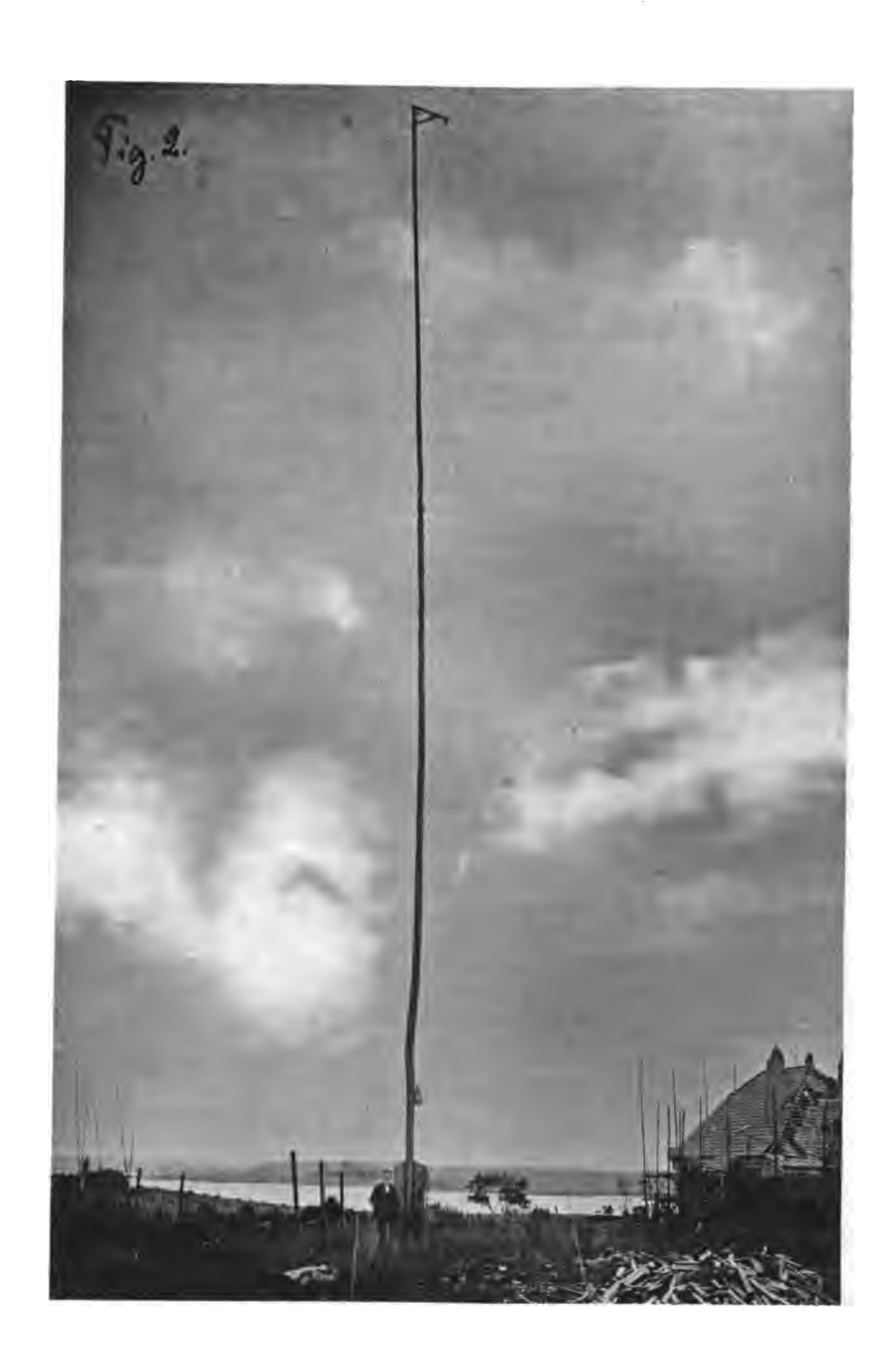
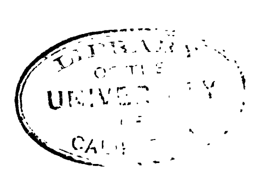
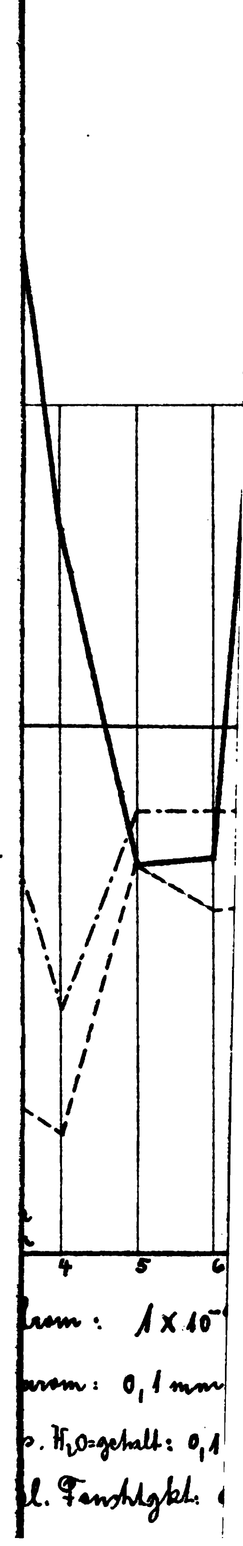


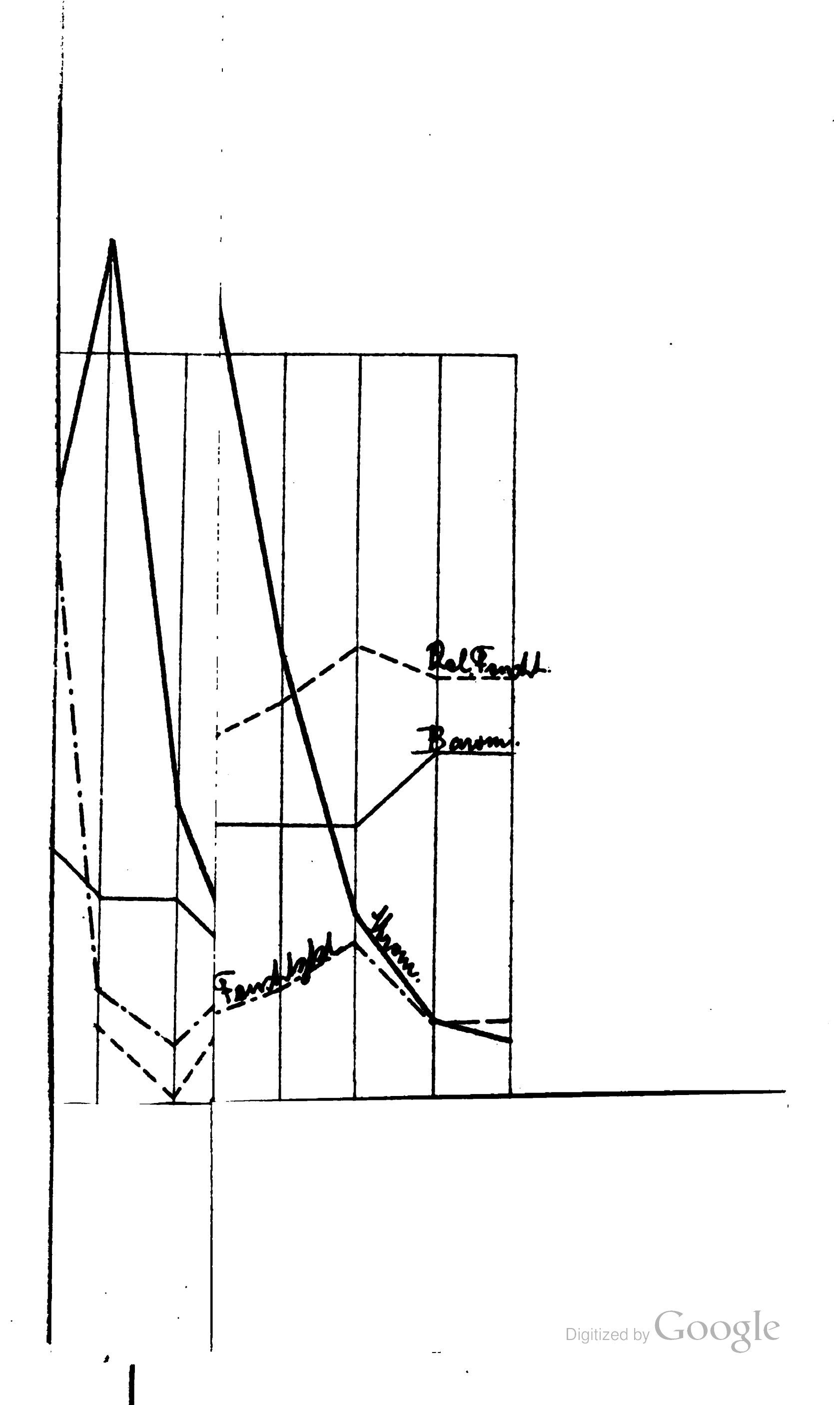
Fig. 2.


Fig. 3.


Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.




4
5
6


Rel. Feucht.
Barom.
Therm.


LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA

